

Aus dem Institut für Tierzucht und Tierhygiene
der Tierärztlichen Fakultät der Universität München
Lehrstuhl für Tierzucht: Professor Dr. H. Kräußlich

Beziehungen zwischen Körpermaßen und Leistungsparametern bei Dressurpferden

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-
Universität München

von
Gunnar Burczyk
aus
Bamberg

1989



Aus dem Institut für Tierzucht und Tierhygiene
der Tierärztlichen Fakultät der Universität München
Lehrstuhl für Tierzucht: Professor Dr. H. Kräußlich

Beziehungen zwischen Körpermaßen und Leistungsparametern bei Dressurpferden

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-
Universität München

von
Gunnar Burczyk
aus
Bamberg

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Univ.-Prof. Dr. M. Rüsse

Referent: Univ.-Prof. Dr. H. Kräußlich

Korreferent: Univ.-Prof. Dr. H. Kraft

Tag der Promotion: 24. Februar 1989

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Einleitung	1
2 Literaturübersicht	3
3 Material und Methodik	17
3.1 Dressurprüfungen in der BR Deutschland	17
3.2 Stichprobenauswahl von Dressurpferden in der BR Deutschland	23
3.3 Erhobene Körpermaße von Dressurpferden in der BR Deutschland	24
3.4 Gewinnsummen von Dressurpferden in der BR Deutschland	30
3.5 Zuchtgebiete der gemessenen Dressurpferde	31
3.6 Abstammung und Vollblutanteil der gemessenen Dressurpferde aus deutschen Zuchtgebieten	32
3.7 Altersverteilung der gemessenen Dressurpferde	35
3.8 Geschlechtsverteilung der gemessenen Dressurpferde	35
3.9 Gewinnsummen der gemessenen Dressurpferde	36
3.10 Auswahl der Pferde zur Bestimmung des Meßfehlers	38
3.11 Auswahl der Vergleichsgruppe	38
4 Ergebnisse	40
4.1 Meßfehler	40
4.2 Einfluß des Beschlages	46
4.3 Mittelwerte der Körpermaße	49
4.4 Format und Überbau	52
4.5 Korrelationen der Körpermaße	54
4.6 Einflußfaktoren auf die Körpermaße	58

4.6.1	Geschlecht	59
4.6.2	Alter	60
4.6.3	Zuchtgebiet	61
4.6.4	Vollblutanteil	61
4.7	Beziehungen zwischen der Gewinnsumme der Dressur- pferde und den analysierten Parametern	63
4.7.1	Korrelationen	64
4.7.2	Varianzanalyse	65
4.7.3	Regression	68
5	Diskussion	71
6	Zusammenfassung	76
7	Summary	78
8	Literaturverzeichnis	80
9	Anhang	87

1 Einleitung

Anfang dieses Jahrhunderts waren die Pferdezuchtbetriebe Deutschlands noch stark in ihrem Zuchtziel spezialisiert. Auch innerhalb des Warmblutes zeigten die einzelnen Rassen unterschiedliche Merkmale, die durch die jeweils verschiedenen Verwendungszwecke zu erklären sind.

Hauptabnehmer der Pferde waren vordringlich das Militär und die Landwirtschaft, die für verschiedene Einsatzbereiche auch verschiedene Anforderungen stellten und somit zu einer großen Spannweite der Pferde, vom leichten, hoch im Blut stehenden Pferd bis zum schweren Zugpferd, beitrugen (HARING, 1984).

Ab 1950 löste die zunehmende Mechanisierung und Technisierung in der Armee und Landwirtschaft bis 1970 einen rapiden Rückgang der Pferdebestandszahlen aus. Dabei hat sich in der Orientierung der Reitpferdezucht der Bundesrepublik ein grundlegender Wandel vollzogen. Hauptabnehmer der Pferde sind nun größtenteils Hobby- und Freizeitreiter und zu einem geringen Prozentsatz Turnierreiter. Als Reitpferd wird vom Käufer ein Pferd gefordert, welches bei gutem Temperament und Charakter edel, großrahmig und korrekt sowie für Reitzwecke jeder Art geeignet ist (HARING, 1984).

Die Pferdezuchtverbände der Bundesrepublik proklamierten am 22. April 1975 ein einheitliches Zuchtziel für das Deutsche Reitpferd (Deutsche Reiterliche Vereinigung, 1983). Dieses ist auf die neuen Marktgegebenheiten hin ausgerichtet und wie folgt definiert:

Gezüchtet wird ein edles, großliniges und korrektes Reitpferd mit schwungvollen, raumgreifenden, elastischen Bewegungen, das aufgrund seines Temperaments, seines Charakters und seiner Rittigkeit vornehmlich für Reitzwecke jeder Art geeignet ist.

Ein Pferd, das diesem Zuchtziel entspricht, kann auch im Sport höchsten Anforderungen genügen.

Bei der Beurteilung, ob ein Pferd dem Ideal entspricht, wird außer dem Stockmaß und der Röhrbeinstärke kein Körpermaß mehr ermittelt. In der Exterieurbeurteilung wird vor allem Wert auf die Parameter Typ, Gebäude, Gliedmaßen einschließlich Hufe, Gangkorrektheit, Gangschwung und Gesamteindruck gelegt. In der Praxis zeigt es sich jedoch, daß ganz bestimmte, objektiv erfaßbare Meßgrößen für den Kauf und die Eignung eines Pferdes zum Leistungssport von Bedeutung sind. Auch wird je nach Leistungsrichtung z. B. Dressur, Springen, Vielseitigkeit, ein jeweils anderer Pferdetyp bevorzugt.

Bei der Pferdebeurteilung treten auch immer wieder Schwierigkeiten auf, die Zuchtauswahl anhand objektiver Leistungsparameter zu treffen. Viele Leistungsdaten eines Pferdes fallen, wenn überhaupt, erst sehr spät an. Wenn Exterieur- und Körpermaße als Hilfsmerkmale für die Leistungsveranlagung eines Pferdes Aussagekraft besitzen, könnte dies die leistungsorientierte Zuchtplanung erleichtern. Diese Daten stehen frühzeitig zur Verfügung und eine schnelle züchterische Berücksichtigung wäre möglich.

Mit der vorliegenden Arbeit soll untersucht werden, inwieweit durch objektiv ermittelbare Körpermaße ein Rückschluß auf die Leistungsfähigkeit von Dressurpferden gezogen werden kann. Es wird weiterhin untersucht, ob die Abstammung bzw. der Vollblutanteil darauf Einfluß nehmen.

2 Literaturübersicht

Anfang dieses Jahrhunderts wurden mehrere Arbeiten, die sich mit Messungen von Pferden beschäftigten, publiziert.

VON NATHUSIUS (1905) vermaß insgesamt 1248 Stuten, vornehmlich Ausstellungspferde, die zur Zucht verwendet wurden, um die Lehre von der Form des Pferdes, des Exterieurs, durch Vornahme von verschiedenen Messungen auf eine etwas sicherere Grundlage zu stellen.

Die Pferde wurden in Lauffpferde (Warmblut, einschließlich Englisches Vollblut) und Schrittpferde (Kaltblut) unterteilt. Es wurden Einzel- und Durchschnittsmaße von der Widerristhöhe, Kruppenhöhe, Beinlänge, Brusttiefe, Brustumfang, Brustbreite, Kruppenbreite, Röhrbeinumfang, Rumpflänge, Schulterwinkel und dem Gewicht ermittelt. Die Meßtechnik für jedes Einzelmaß wird dargelegt und die einzelnen Schläge einander gegenübergestellt. Eine Interpretation der gefundenen Ergebnisse erfolgt nur selten und wenn, auf den jeweiligen Gebrauchszweck, der nahezu dem Zuchtziel entspricht, hin ausgerichtet. Schließlich werden noch kurz Zucht- und Gebrauchspferde einander gegenübergestellt.

Aufbauend auf diese Arbeit veröffentlichte VON NATHUSIUS (1912) Meßergebnisse über 1460 Zuchtpferde und 590 Soldatenpferde. Zu den wichtigsten Aufgaben des Messens gehörte es für den Autor, zuverlässiges Material zu liefern, um über die Veränderungen innerhalb einer Rasse, eines Schlages oder einer umgrenzten Zucht Rechenschaft ablegen zu können. Die Einteilung und Auswertung der Meßdaten erfolgte wie in der Arbeit von 1905 mit gesonderter Darstellung der Unterschiede bei den Militärpferden. Besonders bei der Widerristhöhe, dem Gewicht und dem Röhrbeinumfang wurden Unterschiede zwischen den Pferden der einzelnen Waffengattungen deutlich. Auch sind die Militärpferde in der Rumpflänge kürzer als die sonstigen gemessenen Pferde. Weitergehend wurde hier auch der Versuch unternommen, Messungen an Trakehnern und Belgiern rassegeschichtlich bezüglich ihrer Form zu verwerten. Diese Untersuchung erfolgte an Mutterstuten zu verschiedenen Zeiten.

Genaue Anleitungen zum Messen von Pferden publizierten BUTZ, HENSELER und SCHÖTTLER (1921).

Mehr mit den anatomischen Gegebenheiten des Messens beschäftigte sich SCHMALTZ (1922). Er geht davon aus, daß die erste Bedingung für brauchbare und vergleichbare Messungen die Festlegung ganz bestimmter und klarer anatomischer Ausgangs- und Richtungspunkte für die Meßlinien ist. Am lebenden Tier müssen jene Punkte sicher und schnell nachweisbar sein. Eine Vielzahl von Meßpunkten und Winkelkonstruktionen sowie deren Meßgeräte werden dargelegt und erläutert. An 22 Pferden wurden unter Berücksichtigung der in der Arbeit ausgeführten Gesichtspunkte jeweils 74 Maße genommen.

WIECHERT (1927) vermaß 220 ostpreußische Kavalleriepferde, von denen sich 66 durch besondere Leistungen auszeichneten. Ziel dieser Arbeit war es unter anderem, ostpreußische Kavalleriepferde mit anderen Rassen vergleichen zu können.

Als einen weiteren Beitrag zur Kunde der Pferdeschläge sind Messungen an Zuchtpferden auf den Wanderausstellungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft von HENSELER (1931) anzusehen. Er spricht sich für eine Pferdezucht nach Form und Leistung aus. Dabei kann das Messen als objektiver Parameter für die Form mit in die Beurteilung eines Pferdes eingehen. Es wurden 2598 Ausstellungspferde gemessen. Die Messungen und Ergebnisbeschreibung lehnen sich in Aufbau und Form an die Veröffentlichungen von VON NATHUSIUS (1905/1912) an. In seiner Auswertung weist der Autor besonders auf die Wichtigkeit einer genauen Verrechnung des Zahlenmaterials nach neuesten biometrischen Erkenntnissen hin.

Im Rahmen von Untersuchungen an 44 Spitzenpferden des Spring- und Schulstalles der Kavallerie-Schule Hannover geht WAGENER (1934) auch auf Körpermessungen an Turnierpferden ein. Zusätzlich zu den von VON NATHUSIUS (1905/1912) und HENSELER (1931) genommenen Maßen wurde hier noch die Rückenhöhe, Kruppenlänge, Vorderbrustbreite, zwei Rippenbrustbreiten und die Umdreherbreite (Abstand zwischen dem Trochanter major links und rechts) gemessen. Das Gewicht wurde nicht mehr ermittelt. Die

Durchschnittswerte der Ergebnisse werden dargelegt.

Aus fünf Körpermaßen (Widerristhöhe, Brusttiefe, Rumpflänge, Brustumfang, Röhrbeinumfang) bestimmte FORSTER (1936) einen Massen- und Längenindex. Damit errechnete er Korrelationen zwischen englischen und arabischen Vollblütern und konnte tendenziell Unterschiede im Körperbau der beiden Rassen statistisch untermauern.

Die Durchschnittsmaße der Widerristhöhe, Brustbreite, Rumpflänge, des Brustumfangs und Röhrbeinumfangs von DLG-Ausstellungspferden veröffentlichte SCHILKE (1972). Dabei ist die Anzahl der gemessenen Pferde der einzelnen Rassen nur sehr gering (maximal acht) bzw. teilweise nicht angegeben.

Von 3815 ostpreußischen Warmblutpferden Trakehner Abstammung nahm BORNEMANN (1975) 14 Körpermaße. Er untersuchte dabei den Alters- und Rasseeinfluß und versuchte, Unterschiede zwischen den in verschiedenen Naturräumen aufgewachsenen Trakehnern aufzuzeigen.

Mit der Abstammung und den Körpermaßen von Vielseitigkeitspferden beschäftigte sich RATTENHUBER (1976). Dabei wurden von 115 Vielseitigkeitspferden folgende Körpermaße genommen: Widerristhöhe mit Stock und Band, Kruppenhöhe, Rumpflänge, Brusttiefe, Brustbreite, Brustumfang, Röhrbeinumfang, Vorderarmumfang, Halslänge, Sitzbeinhöckerhöhe.

Die Vielseitigkeitspferde wurden anhand dieser Maße mit DLG-Ausstellungspferden verglichen. Dabei steht das deutsche Vielseitigkeitspferd (Warmblut und Halbblut) mehr im Quadrattyp, das DLG-Ausstellungspferd mehr im Rechtektyp. Die gemessenen Vollblüter stehen im Hochrechteckformat.

Bei der Abstammung der Vielseitigkeitspferde war erkennbar, daß 38% der erfaßten Pferde Warmblutpferde und 46,5% Pferde mit Vollblutanteil sind, wobei erfolgreiche Reiter die letztere Gruppe bevorzugen.



Es wurde vorgeschlagen, bei der Eintragung von Turnierpferden die wichtigsten Körpermaße zu ermitteln und zu registrieren und für die Vielseitigkeitspferde zusätzlich Erfolgspunkte zu vergeben, um in der Zukunft den Typ des erfolgreichen Pferdes laufend ermitteln zu können.

Tabelle 1 gibt die Messungen einzelner Körpermaße wichtiger Arbeiten wieder.

Anhand von Widerristhöhe, Brustumfang und Röhrbeinumfang bei Schweizer Freiberger- und Warmblutzuchtpferden zeigte KÜNZI (1980) die Wichtigkeit dieser Maße und die Entwicklung bei Zuchthengsten seit 1940 auf.

ANGERMEIER (1980) verglich den Brust- und Röhrbeinumfang aus Stutbüchern von 24 Stuten des Arabischen Vollblutes mit dem von 247 Warmblutstuten. Für diese Körpermaße fand er hochsignifikante Differenzen zwischen den Rassen.

MAGNUSSON (1985) publizierte Maßnahmen zur Objektivierung der Meßtechnik für Körpermaße und Körperwinkel beim Pferd, um die Unterschiede im Körperbau genau beschreiben zu können. Die Technik der photometrischen Messung wurde dargestellt und erläutert. Anhand dieser Methode wurden Unterschiede im Körperbau von 500 Trabern herausgearbeitet.

An 200 zufällig ausgewählten 4- bis 6-jährigen Trabern wurden von KELNHOFER (1986) acht verschiedene Exterieurmerkmale erhoben. Die erfaßten Pferde waren durchschnittlich 1,6 cm höher als lang und deutlich überbaut.

Die von WEBER (1957) und WINZENRIED (1961) an Rindern vorgenommenen Untersuchungen mit Körpermessungen zeigen in Technik und Auswertungsschema Übereinstimmungen mit den Körpermessungen beim Pferd.

Mit der Frage der Wiederholbarkeit von Körpermessungen befassen sich einige Autoren.

Durch einen Meßversuch an 15 Pferden stellte GRUNDLER (1980) die Wiederholbarkeit von Meßdaten fest. Hierfür wurden von drei Personen, unabhängig voneinander, vormittags und nachmittags je acht Körpermaße genommen. Die Korrelation zwischen dem Durchschnittswert der Meßpersonen und dem wahren Wert des Pferdes lagen alle über 0.9. Eine einmalige Messung derselben Person erscheint genügend genau.

Die Genauigkeit von Körpermessungen wurde auch an Rindern untersucht. LUSH und COPELAND (1930) fanden bei insgesamt elfmal erhobenen Körpermaßen an Rindern nur bei wenigen Messungen einen Standardfehler größer als 2% und in rund einem Drittel der Messungen von kleiner als 1%.

AVERDUNK, FLATNITZER, GOTTSCHALK und SCHWARZ (1970) errechneten bei Messungen an Rindern durch verschiedene Meßpersonen Wiederholbarkeiten für die Widerristhöhe von 0.90 und für den Brustumfang von 0.91. Diese Ergebnisse decken sich mit den von GRUNDLER (1977 und 1980) bei Pferden gefundenen Werten. Für das Mittelhandmaß wird eine Wiederholbarkeit von 0.66 ermittelt. Auf Grund der Resultate der Wiederholbarkeit, relativer Exaktheit und relativer Genauigkeit erscheinen den Autoren einmalige Messungen genügend genau.

Mit der Beobachtung von Hengsten und Stuten mit ihrer Nachzucht versuchte LÖWE (1948/49) den Erbgang für einzelne Körpermerkmale beim Pferd mit deren Vererblichkeit darzulegen.

Durch mehrere Publikationen wurde dieser Sachverhalt genauer betrachtet.

Mit der Heritabilität von einigen Merkmalen der Körperform bei Pferden befaßte sich DUSEK (1970). Am Englischen Halbblut wurden die in Tabelle 2 aufgezeichneten Ergebnisse ermittelt.

An Holsteiner Warmblutpferden errechnete STAMP (1973) für ausgewählte Körpermaße h^2 -Werte (s. Tabelle 2).

BADE (1974) schätzte die Erbllichkeit von sechs Körpermaßen aus Ergebnissen der Hengstleistungsprüfung von 418 Hannoverschen Junghengsten und kam zu geringen bis mittleren h^2 -Werten (s. Tabelle 2).

SASSE und SCHWARK (1977) ermittelten bei Warmblutstuten die Erbllichkeit von Körpermaßen, Boniturmerkmalen und Bewegungseigenschaften. Die Schätzung der Körpermaße und Boniturmerkmale ergab im Mittel einen h^2 -Wert um 0.5, bei Bewegungseigenschaften wurden darüberliegende Werte errechnet. Zusammenfassend wurde festgestellt, daß bei der Ausprägung der Körpermaße zwischen den Sportpferden in den Disziplinen Dressur, Springen und Vielseitigkeit Unterschiede existieren.

MÜLLER und SCHWARK (1977) ermittelten für ausgewählte Exterieurmerkmale die in Tabelle 2 angegebenen Heritabilitätswerte. Diese liegen über den sonstigen in der Literatur angegebenen Werten. Für die Gesamtturnier- und Springleistungen, ermittelt aus Anzahl und Summe von Placierungen und Gewinnsummen, werden die h^2 -Werte angegeben.

Tab. 2: Heritabilitätswerte verschiedener Autoren für bestimmte Körpermaße

	DUSEK		STAMP		BADE		MÜLLER SCHWARK
	(1970)		(1973)		(1974)		(1977)
	h^2		h^2	s	h^2	s	h^2 s
Widerristhöhe	0.63	0.34	0.10		0.04	0.27	0.64 0.28
Brustumfang	0.12	0.48	0.06		0.35	0.31	0.51 0.24
Röhrbeinumfang	0.28	0.72	0.12		0.44	0.33	0.75 0.30
Gewicht	0.28	-	-		-	-	- -
Brusttiefe	-	-	-		0.05	0.27	0.58 0.26
Brustbreite	-	-	-		0.54	0.34	0.59 0.26
Rumpflänge	-	-	-		0.36	0.31	0.52 0.24
Hüftbreite	-	-	-		-	-	0.62 0.27

Eine Zusammenstellung von Heritabilitätswerten für Exterieurmaße verschiedener Autoren publizierte VON BUTLER (1987).

LANGLOIS (1980) fand, daß die Spring- und Vielseitigkeitsleistung eine Heritabilität (h^2) von 0.15 - 0.20 besitzt. Für die Eignung zur Dressur wurde ein h^2 nahe 0 ermittelt.

In einer weiteren Veröffentlichung von 1980 wurden diese Werte bestätigt und weitergehend die Bildung eines Index für Springleistung diskutiert.

BADE (1974) resümierte, daß die Körpermaße wegen der nur schwachen Beziehung zu den Leistungseigenschaften nicht als Hilfsmerkmal für die Zuchtwahl nach Leistung empfohlen werden können (Korrelationen bis 0.16). Die von LANGLOIS (1980) ermittelte Heritabilität für die Springleistung wurde bestätigt ($h^2 = 0.23 \pm 0.10$ bei 43 Vätern mit 741 Nachkommen), für die Dressurveranlagung wurde jedoch ein höherer Wert gefunden ($h^2 = 0.15 \pm 0.13$ bei 14 Vätern mit 376 Nachkommen). Die phänotypischen und genotypischen Korrelationen zwischen den verschiedenen Gewinnsummen der Pferde (Gesamtgewinnsumme, höchste jährliche Gewinnsumme, durchschnittliche jährliche Gewinnsumme), mittels derer auch die h^2 -Werte geschätzt wurden, lagen alle über 0.9, so daß es für die Bewertung der Leistungsfähigkeit genügt, eines der Leistungskriterien zu berücksichtigen. Weitergehend wurde dargestellt, daß zwischen der Reiteignung Dressur und Springen keine nennenswerten Beziehungen bestehen, daß man also die Züchtung mit Erfolg auf Spring- oder Dressurpferde spezialisieren kann.

Von SASSE und SCHWARK (1977) wurden die von BADE (1974), LANGLOIS und LEGAULT (1977) sowie LANGLOIS (1980) veröffentlichten Heritabilitätswerte für die Springleistung bestätigt.

1974 veröffentlichte DUSEK eine Arbeit über den Einfluß einiger biologischer und leistungsmäßiger Faktoren auf die Erbllichkeit in der Pferdezücht. Für Exterieur, einige Leistungsparameter und Eigen-

schaften der Bewegungsmechanik wurden die Heritabilitätswerte verschiedener Autoren einander gegenübergestellt und andiskutiert.

Die Korrelationskoeffizienten von Körpermaßen Hannoveraner Hengste berechnete AHLVERS (1955). Dabei wurden statistisch gut abgesicherte Werte ermittelt. Durch die Auswertung der Aufzeichnungen von Körpermaßen über fünf Jahrzehnte konnten Veränderungen in der Körperform aufgezeigt werden.

RATTENHUBER (1976) fand bei Vielseitigkeitspferden zwischen den Körpermaßen zum Teil signifikante (z. B. Widerristhöhe - Rumpflänge), zum Teil nicht signifikante (z. B. Brustbreite - Stockmaß) Beziehungen.

SCHWARK, SCHEIBER, SASSE (1977) brachten die Widerristhöhe, die absolute Rumpflänge und die absolute Brusttiefe zu 15 anderen Exterieurmerkmalen in Beziehung. Dabei konnten sehr oft hochsignifikante Korrelationen ermittelt werden.

Von MÜLLER und SCHWARK (1977) wurden für 172 Springpferde Korrelationen zwischen acht Körperwinkeln und Leistungsparametern ermittelt. Die engsten gesicherten Beziehungen konnten für die Schräge des Schulterblattes, des Humerus, der Kruppe und des Sprunggelenkwinkels ($r = 0.3 - 0.4$) gefunden werden. Beziehungen zum Schulter- und Hüftgelenkwinkel sind ebenfalls nachweisbar.

Mittels quadratischer Regression konnten Optimalbereiche für ein bestimmtes Körpermerkmal in Bezug auf die Leistung dargestellt werden. Dies ist besonders bei der Widerristhöhe, mittlerer Halslänge, Schräge des Schulterblattes und dem Sprunggelenkwinkel der Fall, wobei sich für die einzelnen Reitsportdisziplinen verschiedene Optima herauskristallisieren.

Sehr hohe phänotypische Korrelationen fanden VON BUTLER, KELNHOFER und PIRCHNER (1986) bei an Trabern erhobenen Exterieurmerkmalen.

Einen Beitrag zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit auf Grund mechanischer Verhältnisse lieferte WIECHERT (1927) mit der Auswertung von Körpermaßen ostpreußischer Kavalleriepferde. Die Unterschiede dieser mechanischen Verhältnisse zwischen Dressur-, Spring-, Jagd- und Distanzpferden werden aufgezeigt.

An 60 Brandenburger Stuten haben KRONACHER und OGRIZEK (1932) Korrelationen zwischen Exterieurmaßen und Schrittleistung untersucht. Es werden auch photometrische Auswertungen vorgenommen. Deutliche Beziehungen der Schritt- und Trittlängen zu Winkelungen der Vorderextremitäten wurden festgestellt. Für die Widerristhöhe und Beinlänge wurden nur geringe Abhängigkeiten ermittelt.

Die Bedeutung der Ergebnisse von Körpermessungen an Spitzenpferden für die leistungsmäßige Verwendung des Pferdes interpretierte WAGENER (1934). Dabei konnten keine durch Turniererfolge erwiesenen Leistungen mit besonderem typischen Exterieur begründet werden. Weitergehend wurden noch Untersuchungen über die mechanischen Knochenachsen und Gelenkwinkel mit photographischer Auswertung dargestellt. Auch hier konnten keine Beziehungen zwischen Leistungsfähigkeit und Körperform ermittelt werden.

DUSEK (1974) beschäftigte sich mit dem Problem der Beziehungen zwischen der Höhe des Pferdes und der Bewegungsmechanik bei Hannoveraner Hengsten. Es konnten keine Korrelationen zwischen der Widerristhöhe und dem Leistungsparameter Schnelligkeit sowie der Schrittlänge festgestellt werden.

NEISSER (1976) fand bei Untersuchungen an englischen Vollblutpferden Wechselbeziehungen zwischen einzelnen Körpermaßen zum Leistungsindex Generalausgleichsgewicht (GAG). Für Traber ermittelte er solche statistisch abgesicherten Phänotyp-Leistungs Beziehungen zur Kilometer-Bestzeit und beim Springpferd zum Leistungsparameter "Mark bzw. Punkte je Placierung".

Beziehungen dieser Art wurden von SCHWARK, SCHEIBER, SASSE (1977) für Springpferde bestätigt.

MÜLLER und SCHWARK (1977) ermittelten an 687 Turnierpferden Phänotyp-Leistungs-Beziehungen. Hierzu wurden 20 Körpermaße genommen (s. Tabelle 1) und mit dem Ergebnis dargestellt, daß signifikante Differenzen zwischen Spring-, Dressur- und Vielseitigkeitspferden bestehen.

In einer weiteren Untersuchung von MÜLLER und SCHWARK (1977) wurden bei 391 Springpferden die in Tabelle 3 aufgelisteten Korrelationen zwischen Körpermaßen und Leistungsmerkmalen gefunden.

Tab. 3: Korrelationen zwischen Körpermaßen und Leistungsmerkmalen bei 391 Springpferden

	Gewinnsumme/ Placierung (Gesamt)	Gewinnsumme/ Placierung (M. und S.),	Anzahl der Placierungen
Widerristhöhe	0.241***	0.259***	0.218***
Kruppenhöhe	0.207***	0.237***	0.161***
Rumpflänge	0.107**	0.129**	0.075*
Rippenbrustbreite	0.089**	0.096**	0.076*
Brusttiefe	0.145***	0.135***	0.115***
Vorderbrustbreite	0.210***	0.222***	0.201***
Hüftbreite	0.200***	0.206***	0.185***
Brustumfang	0.178***	0.158***	0.125***
Röhrbeinumfang	0.095*	0.114**	0.099**
Ganaschenabstand	0.017	0.092**	0.135***
Unterer Halsumfang	0.091**	0.108**	0.090**
Mittlere Halslänge	0.234***	0.223***	0.185***
Beinlänge	0.214***	0.215***	0.167***
Rel. Rumpflänge	- 0.195***	- 0.205***	0.218***
Rückenlänge	0.249***	0.236***	0.139***

*** = hochgesicherte ** = mittlere * = geringe Beziehungen
 $p \leq 0.001$ $p \leq 0.01$ $p \leq 0.05$

Dabei zeigt sich, daß die Beziehungen zwischen den Körpermaßen und den einzelnen Leistungsmerkmalen gering sind.

Ebenfalls nur geringe Beziehungen zwischen Exterieur- und Leistungsmerkmalen konnte KELNHOFER (1986) bei Trabern feststellen.

In einer zusammenfassenden Darstellung über Beziehungen zwischen Exterieurmaßen und Leistungseigenschaften stellte VON BUTLER (1987) fest, daß die bisher durchgeführten Untersuchungen in Renn- und Reitpferdpopulationen auf nur niedrige Beziehungen hindeuten.

3 Material und Methodik

3.1 Dressurprüfungen in der BR Deutschland

Grundlage des Ablaufs von Dressurprüfungen in der BR Deutschland bildet die Leistungsprüfungsordnung (LPO).

Für die Pferdeleistungsprüfungen werden in Ausschreibungen die Anzahl und Klasse sowie Bewertungsverfahren festgelegt.

Innerhalb der einzelnen Klassen sind im Aufgabengebiet der Deutschen Reiterlichen Vereinigung (FN) Dressuraufgaben vorgegeben, die durch die Ausschreibung festgelegt werden. Auch sind Variationen möglich, z. B. Küraufgaben oder kombinierte Dressurprüfungen.

Die verschiedenen Ausschreibungsmöglichkeiten für Dressurprüfungen können Tabelle 4 entnommen werden.

Tab. 4: Ausschreibungsmöglichkeiten für Dressurprüfungen
(nach LPO, 1986)

Kategorie	Bedeutung	Klasse	Richtverfahren
C	lokal	E	gemeinsam

B	regional	A	gemeinsam
		L	gemeinsam oder getrennt
		M	gemeinsam oder getrennt

A	überregional	M	gemeinsam oder getrennt
		S	gemeinsam oder getrennt
		Aufgabe	
		der FEI	getrennt

Klasseneinteilung: E = Eingangsstufe; A = Anfangsstufe; L = Leicht;
M = Mittelschwer; S = Schwer

Die Beurteilung einer Dressur erfolgt nach freiem Ermessen im gemeinsamen oder getrennten Richten. Beim gemeinsamen Richten drücken die Richter ihr gemeinsames Urteil über die Gesamtleistung jedes Bewerbers durch eine mündlich oder schriftlich zu begründende Wertnote von 10 bis 0 (ausgezeichnet bis nicht ausgeführt) aus. Beim getrennten Richten erteilt jeder Richter (drei bis fünf) für jede Vorstellung bzw. Lektion einer Aufgabe eine Wertnote von 10 bis 0 (LPO, 1986).

Notenabzüge für Verreiten, Sturz und Nichtzeigen einer verlangten Lektion müssen bei der Endnotenfindung berücksichtigt werden. Bei Verlassen des Dressurvierecks bzw. viermaligem Verreiten während der Aufgabe erfolgt Ausschluß.

Die Anforderungen, die an das Dressurreiten in der jeweiligen Klasse gestellt werden, sind im Aufgabenheft der FN (1986) und in den Richtlinien für Reiten und Fahren Band I (1986) und II (1987) enthalten.

Der prozentuale Anteil von Dressurprüfungen am Gesamtprüfungsangebot auf Pferdeleistungsschauen der Kategorie (Kat.) A und B ist in den letzten Jahren nahezu konstant geblieben. Zur Verdeutlichung siehe Tabelle 5.

Tab. 5: Prozentualer Anteil von Dressurprüfungen am Gesamtprüfungsangebot

1978: 30.6%	1981: 30.5%	1984: 30.3%
1979: 31.3%	1982: 30.4%	1985: 30.0%
1980: 30.5%	1983: 29.7%	1986: 30.6%

Die Anzahl von Dressurprüfungen in der Kat. A und B ist in Tabelle 6 aufgeführt. Hier läßt sich eine steigende Tendenz des Prüfungsangebots ablesen.

Tab. 6: Anzahl von Dressurprüfungen

	Kategorie A und B	Kategorie A	
		Dressur Kl. M	Dressur Kl. S
1979	7.383	344	444
1980	8.669	421	489
1981	9.523	468	533
1982	10.284	421	540
1983	11.904	456	558
1984	11.844	548	654
1985	12.284	542	725
1986	14.501	-	857

Auch die Starts und die Anzahl von Prüfungen in der Kat. A insgesamt zeigen steigende Tendenz. Dies wird aus Tabelle 7 ersichtlich. Angaben über die Anzahl der Starts pro Pferd in Dressurprüfungen der Kat. A sind nicht vorhanden.

Tab. 7: Anzahl der Gesamtstarts und Prüfungen in Kat. A

	Starts	Prüfungen
1976	34.806	1.266
1977	47.745	1.720
1978	56.079	2.112
1979	60.316	2.282
1980	72.359	2.655
1981	72.597	2.774
1982	74.343	2.741
1983	82.529	2.934
1984	95.044	3.441
1985	99.348	3.592
1986	102.927	3.808

Tabelle 8 zeigt die Anzahl von Placierungen in Prüfungen der Kat. A und für die Jahre 1984 bis 1986 speziell für Dressurprüfungen der Kat. A. Hierfür existieren keine früheren Daten.

Tab. 8: Anzahl von Placierungen

	Kat. A insgesamt	Dressurprüfungen Kat. A	
		Klasse M	Klasse S
1976	11.915	-	-
1977	16.011	-	-
1978	18.674	-	-
1979	20.020	-	-
1980	24.089	-	-
1981	24.621	-	-
1982	25.294	-	-
1983	27.558	-	-
1984	32.213	3.525	4.295
1985	33.701	3.488	4.688
1986	35.011	3.654	5.370

Auch hier ist eine konstant ansteigende Tendenz zu verzeichnen.

Die Angaben der Tabellen 5 bis 8 sind den Jahresberichten der Deutschen Reiterlichen Vereinigung und des Deutschen Olympiade Komitees für Reiterei (1979 - 1986) sowie den EDV-Turnierunterlagen der Deutschen Reiterlichen Vereinigung (1976 - 1986) entnommen.

Es existieren keine systematisch erfaßten statistischen Angaben über die Anzahl der in der Kat. A placierte Dressurpferde sowie die Anzahl der Starts pro Pferd und Jahr.

3.2 Stichprobenauswahl von Dressurpferden in der BR Deutschland

Es wurden nur Pferde, die bis zum 30. September 1986 mindestens eine Placierung in Dressurprüfungen der Kat. A nachweisen können, gemessen.

Für die vorliegende Arbeit wurde ein Großteil der Besitzer und Reiter von Kat. A placierte Pferden, nach Postleitzahlen geordnet, angeschrieben und um Erlaubnis zum Messen der Pferde gebeten. Die Mehrzahl der Pferde, für die ein Einverständnis zum Messen vorlag, wurde gemessen. Die Auswahl der gemessenen Dressurpferde kann somit als zufällig angesehen werden.

Insgesamt wurden 137 Dressurpferde gemessen. Nach Überprüfung der Angaben zum Pferd wurden davon 26 Pferde nicht in die Untersuchung mit einbezogen (keine Placierung in der Kat. A oder in den Jahrbüchern Zucht und Sport (1980 - 1986) und EDV-Auflistungen (1976 - 1986) der Deutschen Reiterlichen Vereinigung nicht auffindbar), so daß insgesamt noch 111 Dressurpferde für die Auswertung zur Verfügung stehen.

Für diese Pferde stehen, wie für alle in der Kat. A placierte Dressurpferde, folgende Daten zur Verfügung:

a) Daten zum Pferd

- Name
- Eintragsnummer
- Farbe
- Geschlecht
- Geburtsdatum
- Abstammung

b) Daten zum Züchter und Besitzer

- Verbandszugehörigkeit
- Name und Anschrift

c) Daten zum Reiter

- Vereinszugehörigkeit
- Name und Anschrift
- Geburtsdatum
- Leistungsklasse

d) Daten zur Veranstaltung und Prüfung

- Veranstaltungsnummer
- Veranstaltungsdatum
- Kategorie
- Prüfungsnummer und -datum
- Anzahl der Starts
- zugelassene Pferde und Reiter
- ausgeschriebener Geldpreis

e) Daten zur Placierung

- Platznummer
- Gewinnsumme
- sonstiges (Wertnote, Kür/Pflicht, ausgeschieden, ...)

3.3 Erhobene Körpermaße von Dressurpferden in der BR Deutschland

Für die Anzahl der erhobenen Körpermaße sind mehrere Gesichtspunkte von Bedeutung. Folgende Überlegungen wurden dabei berücksichtigt:

- inwieweit haben sich in früheren Publikationen Beziehungen zu Leistungsparametern feststellen lassen,
- besitzen sie eine züchterische Relevanz,
- werden sie in der Zuchtbuchordnung verlangt,

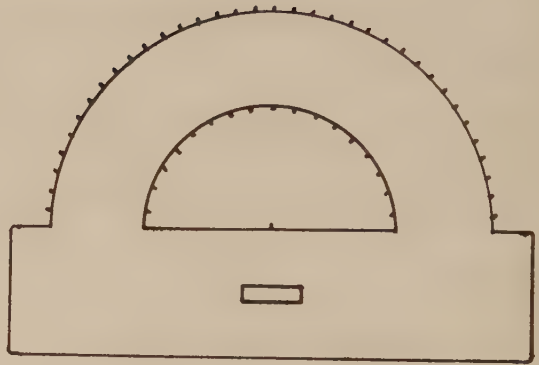
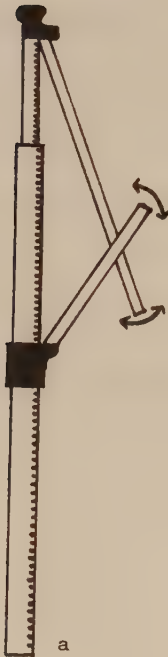
- sind sie über Meßperson und Meßtag wiederholbar,
- sind sie über den Meßtag hinaus weitgehend konstant,
- sind sie in der Praxis beim Kauf eines Pferdes mit ausschlaggebend,
- sind sie ohne zu großen Aufwand an Personen und Instrumenten und ohne Gefahr für Mensch und Tier schnell und genau zu erheben.

Dabei muß nicht jeder aufgeführte Punkt für jedes ausgewählte Körpermaß zutreffen.

Die Messungen sind mit folgenden Instrumenten durchgeführt worden:

- Meßstock mit Wasserwaage der Fa. Hauptner (s. Skizze 1),
- Bandmaß,
- Metallmaßband mit Ablesevorrichtung,
- starrer Winkelmesser (s. Skizze 1).

Skizze 1: Meßstock (a) und Winkelmesser (b)



Die erhobenen Körpermaße im Einzelnen sind der Übersicht 1 zu entnehmen.
Sämtliche Maße wurden an der linken Pferdeseite genommen.

Übersicht 1: Erhobene Körpermaße (verwendetes Meßinstrument und kleinste Meßeinheit jeweils in Klammern)

- Widerristhöhe, WH

Lot des höchsten Punktes des Widerristes vom Boden, (Meßstock; 0.5 cm)

- Halslänge, HL

Vom Genickkamm (Crista nuchae) bis zur Widerristhöhe entlang dem Mähnenansatz bei horizontal gestrecktem Hals, (Bandmaß; 0.5 cm)

- Brustbreite, BB

Abstand zwischen dem rechten und linken Oberarmbein (Humerus) vom Tuberculum majus humeri, Pars cranialis, ausgehend, (Bandmaß; 0.5 cm)

- Beinlänge vorne, BLV

Vom Ellbogenhöcker (Tuber olecrani) entlang der palmaren Fläche des Vorderfußes bis zum Boden, (Metallmaßband; 0.5 cm)

- Beinlänge hinten, BLH

Von der Gelenkaussackung des Kniekehlgelenks (Articulatio femorotibialis) zwischen dem medialen und mittleren Kniescheibenband (Lig. patellae mediale und intermedium) senkrecht zum Boden, (Metallmaßband; 0.5 cm)

- Röhrbeinlänge vorne, RBLV

Vom medialen Bandhöcker der Speiche (Proc. styloideus medialis des Radius) zum Spornansatz, (Bandmaß; 0.5 cm)

- Röhrbeinlänge hinten, RBLH

Vom medialen Knöchel des Schienbeins (Malleolus medialis der Tibia) zum Spornansatz, (Bandmaß; 0.5 cm)

- Röhrbeinumfang vorne, RBUV

Umfang der dünnsten Stelle der Vorderröhre (Os metacarpale III), (Bandmaß; 0.5 cm)

- Röhrbeinumfang hinten, RBUH

Umfang der dünnsten Stelle der Hinterröhre (Os metatarsale III), (Bandmaß; 0.5 cm)

- Rumpflänge, RUL

Entfernung von der Bugspitze bis zur Hinterkante des Sitzbeinhöckers (Tuber ischiadicum), (Meßstock; 0.5 cm)

- Kruppenhöhe, KH

Vom höchsten Punkt der Kruppe senkrecht zum Boden, (Meßstock; 0.5 cm)

Fortsetzung zu Übersicht 1

- Hüftthöckerhöhe, HH

Vom cranialen Rand des Hüftthöckers (Tuber coxae) senkrecht zum Boden, (Metallmaßband; 1 cm)

- Schultergelenkswinkel, SUW

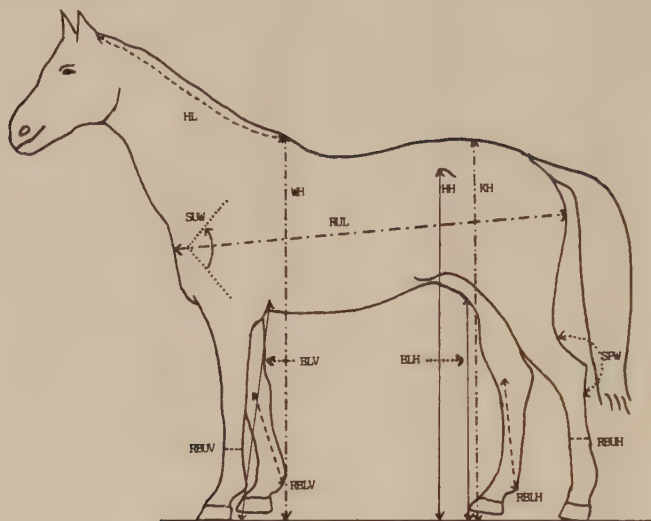
Winkel zwischen der Schulterblattgräte (Spina scapula) und dem Oberarmbein (Humerus) mit dem Zirkelmittelpunkt Tuberculum majus humeri, (Winkelmesser; 5 Grad)

- Sprunggelenkswinkel, SPW

Winkel zwischen der plantaren Fläche der oberflächlichen Beugesehne (Sehne des M. digitalis superficialis) und der Achillessehne (Sehne des M. gastrocnemius) mit dem Zirkelmittelpunkt Tuber calcanei, (Winkelmesser; 1 Grad)

Skizze 2 zeigt die Meßpunkte bzw. die erhobenen Körpermaße in graphischer Darstellung.

Skizze 2: Meßpunkte



Die Art des Beschlags ist bei den Messungen miterfaßt worden.

3.4 Gewinnsummen von Dressurpferden in der BR Deutschland

Die Gewinnsummen auf Pferdeleistungsschauen zeigen allgemein zunehmende Tendenz. Dies gilt auch bei Dressurprüfungen.

Die Höhe des zu gewinnenden Geldpreises richtet sich nach der Wertigkeit der Prüfung. Für die einzelnen Prüfungsklassen ist in der Leistungsprüfungsordnung der jeweilige Mindest-Gesamtgeldpreis festgelegt, z. B. für den Großen Dressurpreis 5.000.- DM. Tabelle 9 veranschaulicht die Geldpreisentwicklung. Die Angaben hierfür sind den EDV-Turnierunterlagen der Deutschen Reiterlichen Vereinigung, 1976 - 1986, entnommen. Angaben über durchschnittliche jährliche Gewinnsummen der platzierten Dressurpferde liegen systematisch erfaßt nicht vor.

Tab. 9: Gewinnsummen auf Pferdeleistungsschauen (PLS) der Kat. A und in Dressurprüfungen der Kat. A

Jahr	Gewinnsummen	Gewinnsummen
	PLS Kat. A	Dressurprüfungen Kat. A
	(in DM)	(in DM)

1976	2.909.425	662.253
1977	3.857.074	805.010
1978	4.341.122	968.270
1979	4.789.875	1.108.566
1980	5.573.760	1.246.360
1981	5.806.119	1.356.025
1982	5.940.618	1.343.296
1983	7.312.048	1.478.220
1984	8.717.325	1.715.307
1985	10.126.733	1.925.957
1986	10.795.438	2.221.603

3.5 Zuchtgebiete der gemessenen Dressurpferde

Neben dem Ausland und der Trakehner-Bundeszucht sind die gemessenen Dressurpferde noch sieben Landeszuchtgebieten zuzuordnen. Eine genaue Auflistung zeigt Tabelle 10.

Tab. 10: Zuchtgebiete der gemessenen Dressurpferde

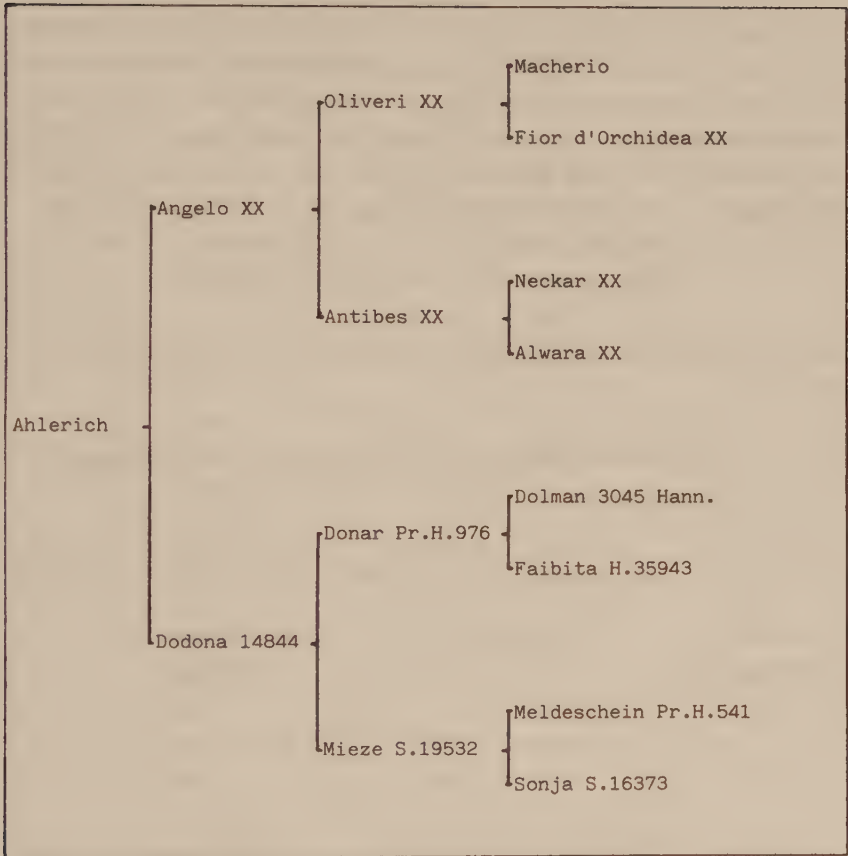
Zuchtgebiet	Anzahl	Anteil (in %)
Holstein	18	16.2
Hannover	36	32.4
Oldenburg	11	9.9
Westfalen	14	12.6
Rheinland	4	3.6
Hessen	4	3.6
Bayern	1	0.9
Trakehner	7	6.3
Ausländer	16	14.4

Systematisch erfaßt liegen, nach Zuchtgebieten unterteilt, nur Angaben über die inländischen Turnierpferde vor. Mit den Angaben in Tabelle 10 vergleichbare Daten für Dressurpferde, unterteilt nach Zuchtgebieten einschließlich der ausländischen Pferde, sind nicht veröffentlicht.

3.6 Abstammung und Vollblutanteil der gemessenen Dressurpferde aus deutschen Zuchtgebieten

Von den gemessenen Dressurpferden aus deutschen Zuchtgebieten stehen 3-Generationen Pedigrees zur Verfügung. Tabelle 11 zeigt ein Beispiel.

Tab. 11: 3-Generationen Pedigree (Beispiel)



Aus den Abstammungsnachweisen läßt sich der Vollblutanteil bestimmen. Zur Berechnung des Vollblutanteils insgesamt wird das Englische Vollblut, das Arabische Vollblut und der Anglo Araber berücksichtigt. Darüber hinaus wird der Anteil des Englischen Vollblutes gesondert bestimmt und ausgewertet.

Zur Standardisierung wird bei der Berechnung in der dritten Generation von einem Vollblutanteil von Null ausgegangen, sofern es sich nicht um reine Vollblutpferde handelt. Der ermittelte Vollblutanteil ist der prozentuale Anteil, den das Pferd mindestens besitzt. Weitere Generationen werden bei der Berechnung nicht berücksichtigt. Es zeigt sich, daß in der vierten Generation auch nur selten, und dann meistens auch nur über einen Vorfahren, Vollblutanteil hinzukommt. Wenn in der vierten Generation bei allen acht Elternpaaren jeweils ein Vollblut und ein Elternteil mit 50% Vollblutanteil angenommen werden, besitzt das Pferd in der ersten Generation noch einen Vollblutanteil von 75%. Dieser Fall ist allerdings äußerst unwahrscheinlich.

Für die ausländischen Pferde liegen über den Vollblutanteil keine Angaben vor.

Tab. 12: Vollblutanteil der gemessenen Dressurpferde aus deutschen Zuchtgebieten

Mindest- Vollblutanteil (in %)	insgesamt		nur Englisches Vollblut	
	Anzahl	Anteil (in %)	Anzahl	Anteil (in %)
0	21	22.1	25	26.3
12.5	27	28.4	27	28.4
25	18	19.0	17	17.9
37.5	9	9.5	9	9.5
50	16	16.8	14	14.7
62.5	2	2.1	2	2.1
75	2	2.1	1	1.1

3.7 Altersverteilung der gemessenen Dressurpferde

Alle gemessenen Dressurpferde sind älter als sechs Jahre (Stichjahr 1986). Das älteste Pferd ist zum Zeitpunkt der Messung 20 Jahre. Die Altersverteilung wird anhand des Geburtsjahres durch Tabelle 13 veranschaulicht.

Tab. 13: Altersverteilung der gemessenen Dressurpferde (nach Geburtsjahr)

Geburtsjahr	Anzahl	Anteil (in %)
1966	1	0.9
1967	2	1.8
1968	2	1.8
1969	1	0.9
1970	5	4.5
1971	7	6.3
1972	6	5.4
1973	11	9.9
1974	12	10.8
1975	20	18.0
1976	19	17.1
1977	11	9.9
1978	11	9.9
1979	3	2.7

3.8 Geschlechtsverteilung der gemessenen Dressurpferde

Die überwiegende Anzahl der gemessenen Dressurpferde sind Wallache. Hengste und Stuten sind in etwa gleich vertreten. Die genaue Aufgliederung zeigt Tabelle 14.

Tab. 14: Geschlechtsverteilung der gemessenen Dressurpferde

Geschlecht	Anzahl	Anteil (in %)
Hengst	11	9.9
Stute	14	12.6
Wallach	86	77.5

3.9 Gewinnsummen der gemessenen Dressurpferde

Die Lebensgewinnsumme der gemessenen Dressurpferde liegt zwischen 600,- DM und 215.009,- DM. In Tabelle 15 sind die Gewinnsummen in Klassen aufgeschlüsselt. Die Lebensgewinnsumme der einzelnen Pferde ist dem Anhang zu entnehmen.

Tab. 15: Gewinnsummen der gemessenen Dressurpferde

Gewinnsummen (in DM)	Anzahl	Prozentualer Anteil
≤ 1.000	4	3.6
bis 5.000	41	37.0
bis 10.000	23	20.7
bis 15.000	15	13.5
bis 20.000	6	5.4
bis 25.000	3	2.7
bis 30.000	4	3.6
bis 35.000	2	1.8
bis 40.000	1	0.9
bis 45.000	1	0.9
bis 50.000	1	0.9
bis 55.000	2	1.8
bis 60.000	2	1.8
bis 75.000	1	0.9
bis 100.000	2	1.8
➤ 100.000	2	1.8
➤ 200.000	1	0.9

Hieraus wird ersichtlich, daß 61.3% der Pferde eine Lebensgewinnsumme bis 10.000,- DM, 74.8% bis 15.000,- DM und 86.5% bis 30.000,- DM haben.

Systematische Angaben über die Anzahl der Starts pro Pferd und die Einsatzjahre liegen nicht vor.

3.10 Auswahl der Pferde zur Bestimmung der Meßfehlers

Zur Bestimmung des Meßfehlers standen 27 Pferde aus einem Reitstall zur Verfügung. Jedes Pferd wurde innerhalb eines Zeitraumes von sechs Wochen insgesamt zwölfmal gemessen. Die Messungen wurden von zwei verschiedenen Personen durchgeführt.

In insgesamt drei Meßreihen im Abstand von jeweils drei Wochen wurde jedes Pferd von jeder Meßperson je zweimal gemessen. Tabelle 16 veranschaulicht den Versuchsaufbau.

Tab. 16: Versuchsaufbau zur Bestimmung des Meßfehlers

	Meßreihe 1	Meßreihe 2	Meßreihe 3	insgesamt
	(Anzahl der Messungen pro Pferd)			
Person A	2	2	2	6
Person B	2	2	2	6
insgesamt	4	4	4	12

3.11 Auswahl der Vergleichsgruppe

Um überprüfen zu können, ob sich die erfolgreichen Dressurpferde in Exterieur- und Körpermaßen von den sonstigen Reitpferden unterscheiden, wurde eine Vergleichsgruppe von Pferden nach dem gleichen Schema wie die erfolgreichen Dressurpferde gemessen.

Für die Vergleichsgruppe standen 159 sechsjährige und ältere Pferde zur Messung zur Verfügung. Überwiegend handelt es sich dabei um Pferde aus dem Schulreitbetrieb und um Freizeitpferde. Die Überprüfung des Alters erfolgte anhand der Zähne. Es wurden nur Pferde, die mindestens sechs Jahre alt waren, zur Messung herangezogen.

Neben den Körpermaßen wurde noch das Geschlecht und die Beschlagsart mit erfaßt.

Die Messungen wurden von zwei Personen durchgeführt.

In der Vergleichsgruppe sind auch die Körpermaße der Pferde enthalten, die bei der Gruppe der gemessenen erfolgreichen Pferde nicht identifiziert werden konnten bzw. keine Placierung in der Kat. A haben.

Die Körpermaße der Pferde aus dem Meßversuch sind ebenfalls in der Vergleichsgruppe mit enthalten.

4 Ergebnisse

4.1 Meßfehler

Der Versuch für den Meßfehler wurde nach der unter Punkt 3.10 vorgestellten Versuchsanlage durchgeführt.

Tabelle 17 zeigt für alle 27 im Meßversuch gemessenen Pferde die minimale und maximale Differenz zwischen den für die einzelnen Körpermaße ermittelten Meßwerten über beide Meßpersonen.

Tab. 17: Minimale und maximale Differenz zwischen den Meßwerten über beide Meßpersonen

		Abweichung	
		(in cm, Winkel in Grad)	
		min.	max.
Widerristhöhe	WH	0.5	3.0
Halslänge	HL	2.0	6.0
Brustbreite	BB	1.0	5.0
Beinlänge vorne	BLV	1.0	4.0
Beinlänge hinten	BLH	1.0	6.0
Röhrbeinlänge vorne	RBLV	1.0	4.0
Röhrbeinlänge hinten	RBLH	1.0	4.0
Röhrbeinumfang vorne	RBUV	0.0	1.5
Röhrbeinumfang hinten	RBUH	0.0	1.5
Rumpflänge	RUL	1.0	4.0
Kruppenhöhe	KH	1.5	3.5
Hüfthöckerhöhe	HH	1.0	4.0
Schultergelenkwinkel	SUW	0	5
Sprunggelenkwinkel	SPW	1	5

In Tabelle 18 werden diese Differenzen getrennt nach Meßpersonen dargestellt.

Tab. 18: Minimale und maximale Differenz zwischen den Meßwerten getrennt nach Meßpersonen

	Abweichung			
	(in cm, Winkel in Grad)			
	Meßperson A		Meßperson B	
	min.	max.	min.	max.
WH	0.5	1.5	0.5	2.0
HL	1.0	4.0	1.0	5.0
BB	0.0	4.0	1.0	3.0
BLV	0.0	2.0	1.0	4.0
BLH	0.5	2.5	1.0	3.5
RBLV	0.0	2.0	1.0	3.0
RBLH	0.0	4.0	1.0	3.0
RBUV	0.0	1.0	0.0	1.5
RBUH	0.0	1.0	0.0	1.0
RUL	1.0	3.0	1.0	3.0
KH	0.5	2.0	1.0	3.5
HH	0.0	3.0	1.0	3.0
SUW	0	5	0	5
SPW	0	3	1	4

Um den Einfluß des Pferdes, der Meßperson, des Meßdurchganges und des Meßtages zu bestimmen, wurde eine Auswertung nach folgendem varianz-analytischen Modell durchgeführt:

$$y_{ijklm} = \mu + P_i + M_j + T_k + D_l + PM_{ij} + PT_{ik} + PD_{il} + MT_{jk} + MD_{jl} + e_{ijklm}$$

y_{ijklm} = Körpermaß

μ = Mittelwert

P_i = Einfluß des Pferdes

M_j = Einfluß der Meßperson

T_k = Einfluß des Meßtages

D_l = Einfluß des Meßdurchganges

PM_{ij} = Einfluß der Interaktion Pferd x Meßperson

PT_{ik} = Einfluß der Interaktion Pferd x Meßtag

PD_{il} = Einfluß der Interaktion Pferd x Meßdurchgang

MT_{jk} = Einfluß der Interaktion Meßperson x Meßtag

MD_{jl} = Einfluß der Interaktion Meßperson x Meßdurchgang

e_{ijklm} = Zufallsfehler

Die hierbei erzielten Ergebnisse werden durch Tabelle 19 verdeutlicht.

Tab. 19: Signifikante Einflußfaktoren auf die Körpermaße

(* = $p \leq 0.05$, ** = $p \leq 0.01$)

	P	D	M	T	PM	PT	PD	MT	MD
WH	**	**	**	**	**	**		**	**
HL	**	**			**	**	*		
BB	**	**	**		**		*	**	**
BLV	**		**		**		*		
BLH	**		**		**	**			
RBLV	**		**		**			**	**
RBLH	**	**	**	**	**	**		**	**
RBUV	**				**	**	**		
RBUH	**			*	**	**	**		
RUL	**	**		**	*				**
KH	**	**		**	**	*	*		
HH	**		**		**	*	*		
SUW	**	**	**	**	**	**		**	**
SPW	**	**		**	**	**			*

Zur Bestimmung der Varianzkomponenten für das Pferd (P_i), der Meßperson (M_j), des Meßtages (T_k) und des Meßdurchganges pro Meßtag (D_l) wurde folgendes vereinfachtes Modell angewandt:

$$y_{ijklm} = \mu + P_i + M_j + T_k + D_l + e_{ijklm}$$

Die Ergebnisse sind in Tabelle 20 aufgelistet.

Tab. 20: Absoluter und relativer Anteil der verschiedenen Varianz-
ursachen

	Varianzkomponenten					Total	Varianzkomponenten				
	absolut						relativ				
	s_P^2	s_M^2	s_T^2	s_D^2	s_e^2		s_P^2	s_M^2	s_T^2	s_D^2	s_e^2
WH	31.8	0.1	0.0	0.0	0.2	32.1	99.1	0.3	0.0	0.0	0.6
HL	20.2	0.0	0.0	0.0	1.5	21.7	93.1	0.0	0.0	0.0	6.9
BB	6.6	0.1	0.0	0.0	1.5	7.3	90.4	1.4	0.0	0.0	8.2
BLV	9.0	0.0	0.0	0.0	0.4	9.4	95.7	0.0	0.0	0.0	4.3
BLH	7.9	0.1	0.0	0.0	0.6	8.6	91.8	1.2	0.0	0.0	7.0
RBLV	2.6	0.3	0.0	0.0	0.5	3.4	76.5	8.8	0.0	0.0	14.7
RBLH	3.7	0.2	0.0	0.0	0.0	4.4	84.1	4.5	0.0	0.0	11.4
RBUV	1.3	0.0	0.0	0.0	0.1	1.4	92.9	0.0	0.0	0.0	7.1
RBUH	1.3	0.0	0.0	0.0	0.1	1.4	92.9	0.0	0.0	0.0	7.1
RUL	30.9	0.0	0.0	0.0	0.7	31.6	97.8	0.0	0.0	0.0	2.2
KH	29.4	0.0	0.0	0.0	0.4	29.8	98.7	0.0	0.0	0.0	1.3
HH	32.0	0.0	0.0	0.0	0.6	32.6	98.2	0.0	0.0	0.0	1.8
SUW	7.4	0.1	0.1	0.0	1.7	9.3	79.5	1.1	1.1	0.0	18.3
SPW	11.3	0.0	0.0	0.0	0.9	12.2	92.6	0.0	0.0	0.0	7.4

Die Ergebnisse zeigen, daß das Pferd bei allen ermittelten Maßen einen hochsignifikanten Einfluß auf die Meßwerte hat.

Ebenso zeigen sich Einflüsse der jeweiligen Meßperson auf das Meßergebnis. Hierbei sind vor allem die mit dem Metallmaßband und dem Bandmaß erhobenen Werte betroffen. Eine Ausnahme hiervon bildet der Röhrbeinumfang vorne und hinten, der relativ exakt und auch unabhängig von Meßdurchgang und Meßtag erhoben werden kann.

Einflüsse des gemessenen Tieres und der Meßperson auf das Meßergebnis fanden auch GRUNDLER (1980) an Pferden und WEBER (1957) sowie AVER-DUNK et al. (1970) an Rindern. Interaktionen zwischen Pferd und Meßperson wurden ebenfalls aufgezeigt.

Auch für den Meßdurchgang und den Meßtag konnten für einzelne Körpermaße Einflüsse auf das Meßergebnis nachgewiesen werden. Es wird von Meßtag zu Meßtag bzw. von Meßdurchgang zu Meßdurchgang etwas unterschiedlich gemessen. Über beide Meßpersonen ist die dabei ermittelte Differenz mit 6 cm bei der Halslänge und der Beinlänge hinten am höchsten, eine völlige Übereinstimmung konnte bei den einzelnen Pferden für den Röhrbeinumfang vorne und hinten und dem Schultergelenkwinkel erzielt werden. Für die einzelne Meßperson gesehen, erniedrigen sich die Differenzen. Die Interaktion zwischen Meßtag und Meßdurchgang wurde getestet und für einzelne Körpermaße Beziehungen aufgezeigt. Einen Einfluß des Meßdurchganges auf die Meßergebnisse weist auch GRUNDLER (1980) nach.

Aus dem Anteil der verschiedenen Variationsursachen zeigt sich, daß der Meßtag und der Meßdurchgang prozentual gesehen nur wenig am Unterschied der Meßwerte beteiligt sind. Auch der Anteil der Meßperson ist nur bei der Röhrbeinlänge vorne mit 8.8% und der Röhrbeinlänge hinten mit 4.5% in einem auffällig hohen Bereich. Dieser Unterschied läßt sich mit unterschiedlichen Ansatzpunkten des Bandmaßes und differierender Ablesetechnik der Meßperson erklären.

Die prozentual gesehen größten Meßfehler sind für die Röhrbeinlänge vorne und hinten (14.7% und 11.4%) und dem Schultergelenkwinkel (18.3%) nachweisbar. Diese Maße erscheinen relativ ungenau.

Den weitaus größten Streuungsanteil bedingen die Unterschiede zwischen den Pferden.

In den Arbeiten von GRUNDLER (1980) sowie AVERDUNK et al. (1970) wurden, tendenziell gesehen, ähnliche Anteile der Variationsursachen gefunden, wobei in vorliegender Arbeit der durch die Pferde bedingte Streuungsanteil höher liegt.

Die Messungen für die Auswertung der erfolgreichen Dressurpferde wurden für die vorliegende Arbeit nur von einer Meßperson durchgeführt. Der durch die Meßperson verursachte Meßfehler ist somit konstant und für die Auswertung ohne Belang.

4.2 Einfluß des Beschlages

Bei der Gruppe der erfolgreichen Dressurpferde und der Vergleichspopulation ist bei den Messungen die Art des Beschlages miterfaßt worden. Dabei wurden insgesamt sieben verschiedene Beschlagsvariationen festgestellt.

Bei den Dressur- und Vergleichspferden war die aus Tabelle 21 ersichtliche Beschlagsgruppenverteilung gegeben.

Tab. 21: Beschlag der Dressur- und Vergleichspferde

Dressurpferde Vergleichspferde		
Gruppe 1: Hufeisen blank auf vier Hufen	92	82
Gruppe 2: Hufeisen mit Stollen auf vier Hufen	--	5
Gruppe 3: Hufeisen und Keile auf vier Hufen	8	1
Gruppe 4: Hufeisen auf vier Hufen, Keile auf den Vorderhufen	--	5
Gruppe 5: Hufeisen auf vier Hufen, Keile auf den Hinterhufen	1	3
Gruppe 6: Hufeisen auf den Vorderhufen, Hinterhufe barfuß	8	38
Gruppe 7: barfuß	2	25

Es zeigt sich, daß der größte Anteil der gemessenen Pferde der Gruppe 1 zuzuordnen ist. Bei den Dressurpferden sind 82.9% und bei den Vergleichspferden 51.6% der Pferde mit vier blanken Hufeisen beschlagen. Im Unterschied zu den Dressurpferden sind bei den Vergleichspferden vermehrt Pferde ganz (22.0%) oder teilweise (23.9%) unbeschlagen. Alle weiteren Beschlagsvariationen sind nur wenig vertreten.

Mit folgendem Modell wurde der Einfluß des Beschlages und der beiden Pferdegruppen auf die Variation der ermittelten Körpermaße geprüft, wobei der Geschlechtseinfluß berücksichtigt wurde:

$$y_{ijkl} = \mu + S_i + P_j + B_k + PB_{jk} + e_{ijkl}$$

y_{ijkl} = Körpermaß

μ = Mittelwert

S_i = Einfluß des Geschlechts

P_j = Einfluß der Pferdegruppe

B_k = Einfluß der Beschlagsgruppe

PB_{jk} = Einfluß der Interaktion Pferdegruppe x Beschlagsgruppe

e_{ijkl} = Zufallsfehler

Bezüglich des Beschlages konnten bei der Widerristhöhe, Kruppenhöhe, Beinlänge vorne und Beinlänge hinten signifikante Unterschiede zwischen den verschiedenen Beschlagsgruppen gefunden werden. Die durchschnittlichen Meßergebnisse dieser Meßgrößen für die einzelnen Beschlagsgruppen zeigt Tabelle 22.

Tab. 22: Meßergebnisse der als unterschiedlich ermittelten Körpermaße zwischen den einzelnen Beschlagsgruppen (in cm)

	WH	KH	BLV	BLH
Gruppe 1: Hufeisen blank auf vier Hufen	168.26	166.61	100.81	103.74
Gruppe 2: Hufeisen mit Stollen auf vier Hufen	164.00	164.00	98.60	101.74
Gruppe 3: Hufeisen und Keile auf vier Hufen	169.17	167.61	101.44	104.44
Gruppe 4: Hufeisen auf vier Hufen, Keile auf den Vorderhufen	166.00	164.60	101.90	103.00
Gruppe 5: Hufeisen auf vier Hufen, Keile auf den Hinterhufen	168.37	166.62	99.25	103.75
Gruppe 6: Hufeisen auf den Vorderhufen, Hinterhufe barfuß	167.68	164.49	100.73	102.15
Gruppe 7: barfuß	164.57	163.31	98.55	101.44

Diese Unterschiede lassen sich aber nicht immer durch den unterschiedlichen Beschlag erklären. So ist z. B. in der Widerristhöhe die Gruppe der Pferde, die barfuß gehen, größer als die Gruppe der Pferde, die mit Eisen und vier Stollen beschlagen sind. Auch dürften sich die Beschlagsgruppen 2, 3 und 4, mit Keilen oder Stollen auf den Vorderhufen, und die Beschlagsgruppen 1 und 6, beide vorne normal beschlagen, in der Widerristhöhe nicht voneinander unterscheiden. Ebenso müßten die Pferde der Beschlagsgruppen 2 und 4 in diesem Körpermaß größer sein als die Pferde der Beschlagsgruppen 1 und 6.

Ähnliche, nicht durch den Beschlag erklärbare Unterschiede sind auch bei der Kruppenhöhe zu finden. Dies gilt z. B. für die unterschiedlichen Meßergebnisse zwischen Beschlagsgruppen 1 und 4, 2 und 3 und 5, sowie 6 und 7.

Wie aus Tabelle 22 ersichtlich ist, sind beschlagsunabhängige Unterschiede zwischen den Beschlagsgruppen auch bei der Beinlänge vorne und hinten zu finden.

Ein nicht erfaßbarer Einfluß auf das Meßergebnis der Höhenmaße ist sicherlich auch durch den zeitlichen Abstand der Messung von der letzten Beschlagskorrektur gegeben.

Auf Grund der dargelegten Gesichtspunkte wird in der weiteren Auswertung auf eine Beschlagskorrektur der Meßergebnisse verzichtet.

4.3 Mittelwert der Körpermaße

Tabelle 23 zeigt die Mittelwerte mit Standardabweichung der Körpermaße der gemessenen 111 Dressurpferde. Es ist jeweils auch der Minimal- und Maximalwert mit angegeben.

Tab. 23: Mittelwerte mit Standardabweichung (s), Minimal- und Maximalwert der gemessenen Dressurpferde (in cm)

Körpermaß	Mittelwert	s	Minimalwert	Maximalwert
WH	168.89	3.96	160.0	178.0
HL	83.33	4.70	67.0	96.0
BB	39.16	2.60	33.0	46.0
BLV	101.00	2.49	93.0	107.0
BLH	104.11	2.85	97.0	111.0
RBLV	37.83	1.62	31.0	42.0
RBLH	44.95	1.39	42.0	49.0
RBUV	22.18	0.79	20.0	24.0
RBUH	24.80	1.03	22.5	28.0
RUL	169.94	4.31	161.5	184.0
KH	166.98	3.62	157.5	177.0
HH	156.49	3.96	146.0	167.0
SUW (Grad)	91.44	4.97	80.0	105.0
SPW (Grad)	154.87	3.17	145.0	162.0

Für die Vergleichspferde veranschaulicht Tabelle 24 die Mittelwerte mit Standardabweichung, Minimal- und Maximalwert der erhobenen Körpermaße.

Tab. 24: Mittelwerte mit Standardabweichung, Minimal- und Maximalwert der Vergleichspferde (in cm)

Körpermaß	Mittelwert	s	Minimalwert	Maximalwert
WH	166.88	5.14	151.0	182.0
HL	80.30	4.57	69.0	91.5
BB	38.25	3.11	32.0	47.0
BLV	100.23	3.10	90.0	109.0
BLH	102.58	3.17	92.0	110.0
RBLV	37.96	2.37	32.0	43.0
RBLH	44.93	1.95	40.0	49.0
RBUV	22.05	1.08	19.0	24.5
RBUH	24.76	1.34	20.0	28.0
RUL	167.76	5.90	145.0	190.0
KH	165.09	4.75	150.0	176.5
HH	154.88	4.96	140.0	168.0
SUW (Grad)	91.35	4.63	80.0	105.0
SPW (Grad)	154.87	3.43	147.0	168.0

Ob signifikante Unterschiede bei den einzelnen Körpermaßen zwischen den Dressurpferden und den Vergleichspferden bestehen, wurde mit folgendem Modell, bei dem auch der Geschlechtseinfluß berücksichtigt wurde, getestet:

$$y_{ijkl} = \mu + S_i + D_j + V_k + e_{ijkl}$$

y_{ijkl} = Körpermaß

μ = Mittelwert

S_i = Einfluß des Geschlechts

D_j = Einfluß der Dressurpferde

V_k = Einfluß der Vergleichspferde

e_{ijkl} = Zufallsfehler

Es zeigt sich, daß bei den Höhenmaßen Widerristhöhe, Hüfthöckerhöhe und Kruppenhöhe, der Beinlänge vorne und hinten, der Rumpflänge, der Brustbreite und der Halslänge gesicherte Unterschiede zwischen den beiden Gruppen bestehen ($p \leq 0.05$). Bei diesen Meßwerten liegen die Ergebnisse für die Vergleichspferde alle unter den Werten der Dressurpferde.

Aus dem Vergleich zwischen Dressur- und Vergleichspferden läßt sich ablesen, daß die erfolgreichen Dressurpferde größer und länger sind als die Vergleichspferde. Sie besitzen außerdem eine breitere Brust und einen längeren Hals.

Bei den Röhrbeinmaßen und den gemessenen Winkeln bestehen keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden verglichenen Pferdegruppen. Diese Maße besitzen somit keine Aussagekraft über die Eignung als Dressurpferd.

Bei allen Maßen ist die Streuung der Meßwerte bei den Vergleichspferden größer, diese Gruppe also inhomogener.

4.4 Format und Überbau

Aus den erhobenen Körpermaßen wurden zwei Formatformen und der Überbau rechnerisch ermittelt.

Das Format wurde in zwei Varianten berechnet. Folgende Berechnungen lagen zugrunde:

Format 1 = Widerristhöhe : Rumpflänge

Format 2 = Widerristhöhe - Rumpflänge

Der Überbau, eine Bezeichnung für das Verhältnis der Widerristhöhe zur Kruppenhöhe, wurde folgendermaßen berechnet:

Überbau = Widerristhöhe - Kruppenhöhe

Die Ergebnisse sind in Tabelle 25 dargelegt.

Tab. 25: Format und Überbau der Dressur- und Vergleichspferde

	Dressurpferde		Vergleichspferde	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Format 1:	0.99	0.02	0.99	0.02
Format 2:	- 1.05	4.15	- 0.88	4.16
Überbau:	1.91	1.90	1.79	2.40

Mittels der Varianzanalyse wurden die Unterschiede zwischen den beiden Pferdegruppen getestet. Es ergaben sich keine signifikanten Unterschiede.

Obwohl die Höhen- und Längenmaße zwischen den Dressurpferden und den Vergleichspferden gesicherte Unterschiede zeigen, bestehen bei den indirekt ermittelten Körpermaßen keine Unterschiede. Die Vergleichspferde sind demnach proportional kleiner bzw. kürzer als die Dressurpferde.

Beide Pferdegruppen stehen am Übergang vom Quadrat- zum Rechtecktyp und sind nicht überbaut. Sie liegen bei den Werten der Kruppenhöhe aber auch nicht wesentlich unter den Werten der Widerristhöhe, stehen also nahe einer gedachten waagrechten Linie zwischen Widerrist- und Kruppenhöhe.

Das von MÜLLER, SCHWARK (1977) an Dressur-, Spring- und Vielseitigkeitspferden gefundene Hochrechteckformat konnte nicht bestätigt werden.

4.5 Korrelationen der Körpermaße

Aus Tabelle 26 werden die Korrelationskoeffizienten zwischen den Körpermaßen für die Dressurpferde ersichtlich.

Tab. 26: Korrelationskoeffizienten der Körpermaße bei den Dressurpferden

	WH	HL	BB	BLV	BLH	RBLV	RBLH	RBUV	RBUH	RUL	KH	HH	SUW	SPW
WH	**	.05	-.06	.67	.50	.26	.38	.38	.41	.50	.88	.79	-.07	-.24
HL		**	.14	.06	-.00	.37	.23	.13	.24	.27	.09	.13	.01	.02
BB			**	-.08	-.14	.17	.17	.19	.20	-.00	-.06	.01	.13	-.05
BLV				**	.67	.23	.44	.19	.31	.33	.72	.70	-.15	-.21
BLH					**	.13	.29	.22	.28	.20	.57	.54	-.14	-.07
RBLV						**	.50	.12	.26	.14	.24	.22	.08	.01
RBLH							**	.18	.45	.40	.42	.36	-.17	-.08
RBUV								**	.70	.36	.39	.40	-.05	-.02
RBUH									**	.45	.44	.46	-.14	-.13
RUL										**	.49	.42	-.09	-.13
KH											**	.70	-.20	-.21
HH												**	-.17	-.21
SUW													**	.03
SPW														**

Die Korrelationskoeffizienten bis 0,17 bzw. -0,17 sind nicht signifikant. Alle anderen Beziehungen sind gesichert mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $p \leq 0,05$.

Sehr enge Beziehungen bestehen zwischen den Höhenmaßen Widerristhöhe, Kruppenhöhe und Hüfthöckerhöhe. Auch die komplementären Maße Beinlänge vorne zu Beinlänge hinten sowie Röhrbeinumfang vorne zu Röhrbeinumfang hinten besitzen enge Beziehungen, wogegen für die Beziehung Röhrbeinlänge vorne zur Röhrbeinlänge hinten nur ein mittlerer Korrelationskoeffizient errechnet wurde.

Zwischen der Beinlänge vorne und hinten und den weiteren Höhenmaßen bestehen mittlere bis enge Beziehungen. Dies gilt auch für die Korrelationen zwischen der Rumpflänge und den übrigen erfaßten Körpermaßen.

Die Halslänge und Brustbreite zeigt nur geringe, teilweise auch nicht signifikante Beziehungen zu den übrigen Körpermaßen.

Für die ermittelten Körperwinkel ergeben sich sehr geringe, meist nicht signifikante und oftmals auch negative Korrelationen zu den weiteren Körpermaßen.

Die Korrelationskoeffizienten zwischen den Körpermaßen bei den Vergleichspferden zeigt Tabelle 27.

Tab. 27: Korrelationskoeffizienten der Körpermaße bei den Vergleichspferden

	WH	HL	BB	BLV	BLH	RBLV	RBLH	RBUV	RBUH	RUL	KH	HH	SUW	SPW
WH	**	.47	.32	.80	.70	.48	.40	.31	.26	.72	.88	.78	.15	-.14
HL		**	.30	.39	.33	.31	.18	.29	.26	.44	.45	.41	.12	-.05
BB			**	.27	.23	.50	.47	.20	.17	.50	.25	.23	.24	.02
BLV				**	.76	.45	.40	.31	.25	.63	.76	.76	-.02	-.20
BLH					**	.29	.26	.23	.21	.59	.73	.69	-.03	-.27
RBLV						**	.80	-.11	-.15	.45	.41	.47	.18	.05
RBLH							**	-.22	-.28	.37	.34	.35	.15	.09
RBUV								**	.89	.41	.29	.28	-.01	-.08
RBUH									**	.37	.27	.27	-.01	-.07
RUL										**	.67	.56	.12	-.07
KH											**	.88	.08	-.12
HH												**	.07	-.16
SUW													**	.19
SPW														**

Hier sind die Korrelationskoeffizienten zwischen 0.15 bzw. - 0.15 nicht signifikant und alle weiteren Beziehungen mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $p \leq 0.05$ gesichert.

Es ergeben sich enge bis sehr enge Beziehungen zwischen Widerristhöhe, Kruppenhöhe, Hüfthöckerhöhe, Beinlänge vorne und hinten und der Rumpflänge. Auch die komplementären Körpermaße der Beinlänge, Röhrbeinlänge und des Röhrbeinumfanga zeigen sehr enge Beziehungen.

Die zwischen den weiteren Körpermaßen errechneten Korrelationen liegen mehr im mittleren Bereich. Die Beziehungen zwischen der Röhrbein-

länge vorne und dem Röhrbeinumfang vorne und hinten sind nicht gesichert.

Die Beziehungen des Schulter- und Sprunggelenkwinkels zu den sonstigen Körpermaßen sind gering, meist nicht signifikant und oft mit negativen Vorzeichen.

Bei den Vergleichspferden sind gesicherte Beziehungen zwischen den Körpermaßen öfter ermittelt worden als bei den Dressurpferden. Dies ist auf die geringere Anzahl von gemessenen Dressurpferden zurückzuführen.

Die beiden gemessenen Gelenkwinkel zeigen bei beiden Pferdegruppen nur wenige gesicherte Beziehungen zu den sonstigen Körpermaßen. Sie scheinen von diesen nahezu unabhängig zu sein. Auffällig sind die oft negativen Korrelationen.

Die bei den Vergleichspferden ermittelten Korrelationskoeffizienten liegen meist über den bei den Dressurpferden errechneten.

Bei den Korrelationen der Röhrbeinlänge vorne und hinten sowie des Röhrbeinumfangs vorne und hinten zu den übrigen Körpermaßen sind jedoch die bei den Vergleichspferden ermittelten Koeffizienten mehrmals niedriger als bei den Dressurpferden.

Im Gegensatz zu den Dressurpferden ist bei den Vergleichspferden die Beziehung zwischen Röhrbeinumfang vorne und hinten sowie Röhrbeinlänge vorne und hinten negativ.

4.6 Einflußfaktoren auf die Körpermaße

Der Einfluß des Geschlechts (S_i), des Alters (A_j) und des Zuchtgebiets (Z_k) auf die Variation der Meßwerte wurde mit folgendem Modell geprüft:

$$y_{ijkl} = \mu + S_i + A_j + Z_k + e_{ijkl}$$

Alle hierbei möglichen Interaktionswirkungen wurden getestet und zeigten keinen signifikanten Einfluß.

Der Geschlechtseinfluß wurde für die Dressur- und Vergleichspferde getestet, alle weiteren Einflußfaktoren nur für die Dressurpferde.

4.6.1 Geschlecht

Für die Widerristhöhe und Rumpflänge konnten signifikante Unterschiede ($p \leq 0.05$) zwischen den Geschlechtern gefunden werden. Tabelle 28 zeigt die Mittelwerte innerhalb des Geschlechts.

Tab. 28: Mittelwerte für die Widerristhöhe und Rumpflänge (in cm) der Dressurpferde nach Geschlecht

	Hengst (n = 11)	Stute (n = 14)	Wallach (n = 86)
WH	165.82	168.93	169.27
RUL	167.34	171.50	170.04

Die Hengste sind hierbei die kleinsten und kürzesten Pferde. Die Widerristhöhe zeigt für Wallache und Stuten nahezu die gleichen Maße. Bei der Rumpflänge weisen die Stuten die größten Meßwerte auf. Der Geschlechtseinfluß wurde bei allen Auswertungen berücksichtigt.

Der Einfluß des Geschlechts auf die Körpermaße wurde auch für die Vergleichspferde bestimmt.

Hierbei ergaben sich für die Halslänge und die Beinlänge vorne signifikante Unterschiede ($p \leq 0.05$) zwischen den Geschlechtern. Tabelle 29 zeigt die Mittelwerte innerhalb des Geschlechts für diese Körpermaße.

Tab. 29: Mittelwerte für die Halslänge und Beinlänge vorne (in cm)
der Vergleichspferde nach Geschlecht

	Hengst (n = 2)	Stute (n = 43)	Wallach (n = 114)
HL	84.50	78.87	80.77
BLV	103.75	99.45	100.47

Die Hengste besitzen den längsten Hals und die größte Beinlänge vorne, die Stuten den kürzesten Hals und die geringste Beinlänge vorne. Die Wallache liegen in ihren Werten dazwischen, jedoch näher an den Stuten.

Da die signifikanten Unterschiede durch lediglich zwei bei den Vergleichspferden gemessene Hengste bedingt sind, besitzt dieses Ergebnis nur wenig Aussagekraft.

Auch bei den Vergleichspferden wurde der Geschlechtseinfluß bei allen Auswertungen berücksichtigt.

4.6.2 Alter

Gesicherte Unterschiede der einzelnen Altersgruppen konnten für die Widerristhöhe, Hüfthöckerhöhe, Kruppenhöhe und Beinlänge vorne ermittelt werden. Tabelle 30 zeigt die errechneten Mittelwerte nach Altersgruppen.

Tab. 30: Mittelwerte der Widerristhöhe, Hüfthöckerhöhe, Kruppenhöhe und Beinlänge vorne (in cm) nach Altersgruppen

	Alter in Jahren			
	7 bis 9	10 bis 11	12 bis 13	14 und älter
	(n = 25)	(n = 39)	(n = 23)	(n = 24)
WH	170.56	169.26	169.02	166.42
KH	168.88	167.29	166.56	164.87
HH	158.76	156.93	155.48	154.34
BLV	101.84	101.41	100.87	99.58

Für alle hier dargestellten Körpermaße werden die ermittelten Meßwerte mit zunehmendem Alter kleiner. Der in den zurückliegenden Jahren verstärkte Käuferwunsch nach großen Pferden und dessen züchterische Berücksichtigung läßt sich an diesen Werten ablesen. Eine Untersuchung des eigentlichen Alterseinflusses ist daher nicht möglich, aber auch nicht nötig, da es sich um ausgewachsene Pferde handelt.

4.6.3 Zuchtgebiet

Das Zuchtgebiet zeigte keinen gesicherten Einfluß auf die Körpermaße.

4.6.4 Vollblutanteil

Für die 95 inländischen Dressurpferde wurde der Einfluß des Vollblutanteils, getrennt nach reinem englischen Vollblutanteil und Vollblutanteil gesamt, untersucht. Die Auswertung erfolgte mittels der Varianzanalyse.

Für den englischen Vollblutanteil konnten signifikante Unterschiede bei der Hüfthöckerhöhe, dem Röhrbeinumfang hinten und dem Sprunggelenkwinkel gefunden werden. Tabelle 31 veranschaulicht diesen Sachverhalt.

Tab. 31: Mittelwerte der Hüfthöckerhöhe, des Röhrbeinumfangs hinten und des Sprunggelenkwinkels nach englischem Vollblutanteil (in %)

	0 (n = 25)	12.5 (n = 27)	25 (n = 17)	37.5 (n = 9)	50 (n = 14)	> 50 (n = 3)
HH	157.28	158.48	157.09	153.77	154.61	154.83
RBUH	25.08	25.09	24.91	24.28	24.32	23.83
SPW	153.48	154.37	156.35	154.78	155.93	158.00

Die Pferde bis 25% englischem Vollblutanteil sind in der Hüfthöckerhöhe größer als die mit mehr Vollblutanteil. Ohne die drei Pferde mit über 50% englischem Vollblutanteil ergeben sich für den Röhrbeinumfang hinten und am Sprunggelenkwinkel keine gesicherten Unterschiede.

Für den gesamten Vollblutanteil wurden gesicherte Unterschiede bei der Hüfthöckerhöhe, dem Sprunggelenkwinkel sowie Format 1 und Format 2 (F1 und F2) ermittelt. Tabelle 32 zeigt eine Auflistung der Mittelwerte.

Tab. 32: Mittelwerte der Hüfthöckerhöhe, des Sprunggelenkwinkels, Format 1 (F1) und Format 2 (F2) nach gesamtem Vollblutanteil (in %)

	0 (n = 21)	12.5 (n = 27)	25 (n = 18)	37.5 (n = 9)	50 (n = 16)	50 (n = 4)
HH	157.12	158.55	157.05	153.61	155.00	156.12
SPW	153.57	154.18	156.17	155.44	155.50	156.75
F1	0.99	1.00	1.00	0.98	0.99	0.97
F2	- 1.07	- 1.00	- 0.33	- 2.66	- 2.28	- 4.37

Bezüglich der Hüfthöckerhöhe gilt für den gesamten Vollblutanteil das gleiche wie für den englischen Vollblutanteil. Die Unterschiede im Format 1 und 2 sind nur auf die Pferde in der Gruppe mit über 50% Vollblutanteil zurückzuführen.

Die ermittelten signifikanten Unterschiede sind insgesamt nur wenig aussagekräftig. Insbesondere sind die meisten Einflüsse, wenn die Pferde mit einem Vollblutanteil von mehr als 50% in der Berechnung nicht berücksichtigt werden, nicht mehr nachweisbar.

4.7 Beziehungen zwischen der Gewinnsumme der Dressurpferde und den analysierten Parametern

Als Leistungsparameter stand die Gewinnsumme (GS) der Dressurperde zur Verfügung. Um den Alterseinfluß zu berücksichtigen, wurde weiterhin der Quotient aus Gewinnsumme und Alter (GS/A) gebildet. Damit wenige besonders erfolgreiche bzw. weniger erfolgreiche Pferde nicht zu einer Verzerrung der Auswertung führen, wurden diese beiden Parameter noch durch die Bildung der Quadratwurzel ($\sqrt{t-GS}$ bzw. $\sqrt{t-GS/A}$)

transformiert.

Weitere Leistungsparameter, wie Anzahl der Placierungen oder Anzahl der Starts pro Pferd, sind über mehrere Jahre nicht systematisch erfaßt und konnten bei der Auswertung somit keine Berücksichtigung finden.

4.7.1 Korrelationen

Tabelle 33 zeigt die errechneten Korrelationen zwischen den Körpermaßen und der Gewinnsumme

Tab. 33: Korrelationskoeffizienten zwischen den Körpermaßen und der Gewinnsumme

	GS	GS/A	t-GS	t-GS/A
WH	0.04	0.09	0.00	0.06
HL	- 0.05	- 0.05	- 0.07	- 0.06
BB	- 0.05	- 0.05	- 0.07	- 0.08
BLV	- 0.07	- 0.03	- 0.12	- 0.08
BLH	- 0.19*	- 0.19*	- 0.21*	- 0.19*
RBLV	0.01	0.05	- 0.05	- 0.02
RBLH	0.09	0.11	0.05	0.07
RBUV	0.04	0.05	0.06	0.09
RBUH	0.00	0.01	- 0.02	0.00
RUL	0.09	0.12	0.10	0.13
KH	0.06	0.10	- 0.00	0.05
HH	- 0.02	0.02	- 0.05	0.01
SUW	- 0.03	- 0.05	- 0.04	- 0.06
SPW	- 0.01	- 0.03	0.03	0.01

* $p \leq 0.05$

Zwischen den Körpermaßen und den Leistungsparametern konnten keine bis nur sehr geringe Beziehungen, die größtenteils auch keine Signifikanz aufweisen, errechnet werden. Lediglich für die Beinlänge hinten sind die ermittelten Korrelationskoeffizienten signifikant, liegen aber auch im unteren Bereich.

4.7.2 Varianzanalyse

Mittels der Varianzanalyse wurden die Beziehungen der Gewinnsumme zum Alter, englischen und gesamten Vollblutanteil, Zuchtgebiet und Geschlecht untersucht. Die nachfolgenden Tabellen 34 bis 38 geben darüber eine Übersicht.

Tab. 34 : Mittelwerte der Gewinnsumme nach Altersgruppen

Alter	n	GS	GS/A	t-GS	t-GS/A
			(in DM)		
7 bis 9	25	7236.68	869.38	75.49	26.18
10 bis 11	39	10861.67	1018.14	91.02	27.98
12 bis 13	23	18140.74	1473.47	106.89	30.33
über 13	24	36516.83	2246.85	159.22	39.74

Signifikante Unterschiede ($p \leq 0.05$) zwischen den Altersgruppen sind für die GS und t-GS nachweisbar. Bei den alterskorrigierten Parametern läßt sich dieses Ergebnis nicht mehr ermitteln. Erwartungsgemäß besitzen die älteren Pferde auch die höhere Gewinnsumme.

Tab. 35: Mittelwerte der Gewinnsumme nach englischem Vollblutanteil

VBE (in %)	n	GS	GS/A (in DM)	t-GS	t-GS/A
0	25	11718.84	894.96	89.78	25.99
12.5	27	13206.18	1201.85	102.03	31.10
25	17	10937.70	987.48	90.21	27.48
37.5	9	11348.83	953.08	95.50	27.94
50	14	44152.50	3023.13	168.11	44.97
> 50	3	4537.33	424.81	63.08	19.91

Hierbei konnten gesicherte Unterschiede ($p \leq 0.05$) ermittelt werden. Es zeigt sich eine deutliche Überlegenheit der Pferde mit 50% englischem Vollblutanteil und ein deutlicher Abfall bei den Pferden mit über 50% englischem Vollblutanteil.

Tab.: 36 Mittelwerte der Gewinnsumme nach gesamtem Vollblutanteil

VBG (in %)	n	GS	GS/A (in DM)	t-GS	t-GS/A
0	21	8348.95	737.07	81.70	24.42
12.5	27	16244.52	1334.72	107.72	31.92
25	18	10989.78	995.34	91.26	27.88
37.5	9	7548.89	693.43	82.91	24.80
50	16	41884.06	2897.66	165.88	44.76
> 50	4	4952.50	437.80	66.95	20.39

In der Tendenz decken sich die Ergebnisse für den englischen und gesamten Vollblutanteil in Ihrer Beziehung zu den Leistungsparametern der Gewinnsumme. Ein Pferd mit einem Vollblutanteil zwischen 37.5% und 50% scheint für den leistungsmäßigen Dressursport besonders geeignet, ein Pferd mit über 50% Vollblutanteil besonders ungeeignet zu sein.

Tab. 37: Mittelwerte der Gewinnsumme nach Zuchtgebiet.

Zucht- gebiet	n	GS	GS/A	t-GS	t-GS/A
			(in DM)		
Holstein	18	13352.39	1092.42	99.87	29.05
Hannover	36	12598.92	1062.74	93.27	27.80
Oldenburg	11	7848.09	665.03	78.92	23.53
Westfalen	14	41683.57	3091.37	171.42	48.53
Rheinland	4	12147.00	1134.64	104.85	31.97
Hessen	4	7788.50	739.52	85.30	26.36
Bayern	1	985.00	89.54	31.38	9.46
Trakehner	7	17867.28	1097.68	102.85	27.50
Ausländer	16	20532.62	1591.83	111.37	31.23

Für das Zuchtgebiet Westfalen zeigt sich eine Überlegenheit gegenüber den anderen Zuchtgebieten. Dies ist vor allem darauf zurückzuführen, daß zwei besonders erfolgreiche Dressurpferde aus diesem Zuchtgebiet stammen (s. Anhang). Die Ergebnisse für das bayerische Zuchtgebiet sind wegen der zu geringen Pferdeanzahl nicht aussagekräftig. Signifikante Unterschiede ($p \leq 0.05$) lassen sich aber nur für die transformierte, alterskorrigierte Gewinnsumme nachweisen.

Tab. 38: Mittelwerte der Gewinnsumme nach Geschlecht

Geschlecht	n	GS	GS/A	t-GS	t-GS/A
			(in DM)		

Hengst	11	12400.00	869.34	92.85	25.44
Stute	14	13368.86	1085.62	99.30	28.97
Wallach	86	18309.24	1447.61	108.20	31.53

Die Wallache besitzen im Durchschnitt die höchsten Gewinnsummen. Dies und ihr bevorzugter Einsatz im "Großen Dressursport" deuten auf eine besondere Eignung hierfür hin. Die aufgezeigten Unterschiede des Geschlechts zur Gewinnsumme sind allerdings nicht signifikant.

4.7.3 Regression

Mittels der linearen Regression wurde bei den Dressurpferden der Einfluß der fixen Faktoren Körpermaße auf den variablen Faktor Gewinnsumme überprüft. Es ergaben sich die in Tabelle 39 und 40 aufgezeigten Werte.

Tab. 39: Regression zwischen den Körpermaßen und der Gewinnsumme

	GS		GS/A	
	b	s	b	s
WH	37208.84	23793.58	2624.26	1693.87
HL	- 229.47	667.06	- 33.73	47.49
BB	- 971.10	1160.43	- 79.04	82.61
BLV	- 1056.62	1892.03	- 53.67	134.69
BLH*	- 3366.71*	1332.56	- 264.31*	94.86
RBLV	479.18	2123.02	78.34	151.14
RBLH	4020.81	2790.91	254.46	198.69
RBUV	1469.27	5247.52	196.33	373.57
RBUH	- 2266.34	4363.18	- 220.07	310.62
RUL	- 36733.47	23288.95	-2564.65	1657.95
KH	4017.18	2145.73	261.59	152.76
HH	- 919.77	1520.20	- 65.29	108.22
SUW	- 113.30	590.87	- 15.94	42.06
SPW	- 156.45	907.33	- 22.02	64.59

*p ≤ 0.05

Tab. 40: Regression zwischen den Körpermaßen und der Gewinnsumme
(transformierte Parameter)

	t-GS		t-GS/A	
	b	s	b	s
WH	87.49	60.70	22.84	16.56
HL	- 0.80	1.70	- 0.31	0.46
BB	- 3.35	2.96	- 1.01	0.81
BLV	- 4.49	4.83	- 1.08	1.31
BLH	- 7.14*	3.40	- 2.09*	0.93
RBLV	- 1.03	5.41	- 0.01	1.48
RBLH	11.56	7.12	2.92	1.94
RBUV	12.66	13.39	4.20	3.65
RBUH	- 11.07	11.13	- 3.38	3.04
RUL	- 84.75	59.41	- 21.91	16.21
KH	4.98	5.47	1.11	1.49
HH	0.56	3.88	0.20	1.06
SUW	- 0.58	1.51	- 0.20	0.41
SPW	- 0.05	2.31	- 0.03	0.63

*p $\leq$ 0.05

Bei allen Werten der Beinlänge hinten ist eine Signifikanz von $p \leq 0.05$ gegeben. Berücksichtigt man bei den Berechnungen die drei gewinnreichsten Dressurpferde nicht, so läßt sich diese Signifikanz nur für die nicht alterskorrigierten Parameter der Gewinnsumme nachweisen. Die Signifikanz bei der Beinlänge hinten ist weitgehend nur durch die besonders erfolgreichen Pferde bedingt und somit nur sehr wenig aussagekräftig.

5 Diskussion

Mit der Proklamation eines einheitlichen Zuchtziels für das Deutsche Reitpferd stellten sich alle Pferdezuchtverbände der Bundesrepublik Deutschland auch hinter ein Zucht- und Selektionsprogramm, das die Verwirklichung dieser Zielvorstellung ermöglichen soll. Dabei sollen letztendlich auch Nachkommen für den "Großen Turniersport" gezüchtet werden.

Vor allem bei der Hengstauswahl werden durch die Zuchtplanung über mehrere Selektionsstufen neueste wissenschaftliche und praktisch erprobte züchterische Erkenntnisse miteinander verknüpft.

In der ersten Selektionsstufe wird bereits das Fohlen bei Fuß der Mutter nach den Kriterien der Abstammung und des Exterieurs, einschließlich Grundgangarten, beurteilt. Die zweite Selektionsstufe findet im dritten Lebensjahr nach den gleichen Gesichtspunkten statt. Es schließt sich die Eigenleistungsprüfung auf Station als dritte Selektionsstufe und die Nachkommenprüfung im Turniersport als vierte Selektionsstufe an. Hieraus wird eine besondere Berücksichtigung von Exterieur und Leistung erkennbar.

Anlaß zu Diskussionen und Kritik bei der Exterieurbeurteilung geben immer wieder die nur subjektiv erfaßbaren Merkmale.

Inwieweit durch objektiv erfaßbare Meßdaten des Exterieurs Rückschlüsse auf die Leistungsfähigkeit eines Pferdes gezogen werden können, war, speziell für Dressurpferde, Untersuchungsgegenstand vorliegender Arbeit. Dabei wurden auch das Alter, das Geschlecht, der Vollblutanteil und das Zuchtgebiet berücksichtigt und die Ergebnisse mit den Meßdaten von Durchschnittspferden verglichen.

Das erfolgreiche Dressurpferd ist im Durchschnitt $168.89 \text{ cm} \pm 3.96 \text{ cm}$ groß, nicht überbaut und steht im Übergangstyp vom Quadrat- zum Rechteckpferd.

Die Vergleichspferde sind durchschnittlich $166.68 \text{ cm} \pm 5.14 \text{ cm}$ groß, nicht überbaut und stehen ebenfalls im Übergang vom Quadrat- zum Rechtecktyp.

In Format und Überbau gleichen sich die Dressur- und Vergleichspferde, die Dressurpferde sind dabei größer und länger. Dies verdeutlicht, daß vor allem bei Dressurpferden auf ein solides Fundament, sowie einen ansprechenden Rahmen mit gefälligem äußeren Erscheinungsbild viel Wert gelegt wird.

Der Übergangstyp vom Quadrat- zum Rechteckpferd ermöglicht eher, im Gegensatz zum Quadratpferd, einen elastisch schwingenden Rücken und damit auch einen korrekt sitzenden und einwirkenden Reiter. Gleichzeitig fällt es diesem Pferdetyp aber leichter als dem Rechteckpferd, mit der Hinterhand vermehrt unter den Schwerpunkt zu treten und Schwung zu entwickeln, es ist auch leichter zusammenzuhalten. Die Versammlung, eine für exakt ausgeführte schwierige Dressurlektionen unbedingt notwendige Voraussetzung, wird dadurch leichter erreicht. Ein nicht überbautes Pferd kommt dabei diesen Vorstellungen entgegen.

RATTENHUBER (1976) ermittelte bei erfolgreichen Vielseitigkeitspferden den Quadrattyp. In einer ebenfalls am Institut für Tierzucht und Tierhygiene der Tierärztlichen Fakultät der Universität München von GLEISSNER (1988) angefertigten Arbeit über erfolgreiche Springpferde wurde für diese der Rechtecktyp ermittelt. Es zeigt sich also, daß sich Pferde für verschiedene Nutzungsrichtungen des Turniersports im Typ voneinander unterscheiden. Da BADE, GLODEK, SCHORMANN (1975) und LANGLOIS (1980) aufzeigten, daß man die Züchtung mit Erfolg auf Spring- und Dressurpferde spezialisieren kann, stellt man sich die Frage, ob für die einzelnen Leistungsrichtungen Dressur, Springen und Vielseitigkeit nicht das von den Körpermaßen her beste Pferd die Zielvorstellung in der Zucht sein sollte.

Von BADE, GLODEK und SCHORMANN (1975) wurden Heritabilitätswerte für die Dressureignung ($h^2 = 0.15 \pm 0.13$) und Springeignung ($h^2 = 0.23 \pm 0.10$)

ermittelt, die eine züchterische Nutzung möglich erscheinen lassen. Weitergehend wurde hierbei dargestellt, daß eine erfolgreiche Selektion auf Springeignung keine Auswirkung auf die Dressureignung hat und man bei der Züchtung von Vielseitigkeitspferden beide Merkmale gemeinsam in der Selektion berücksichtigen muß.

Es erscheint daher durchaus sinnvoll, ein speziell auf den Spitzensport ausgerichtetes Nucleuszuchtprogramm für Dressur-, Spring- und Vielseitigkeitspferde zu entwickeln. Neben den Leistungen im Turniersport müssen dabei die signifikanten Unterschiede im Körperbau der Pferde ebenso Berücksichtigung finden wie deren Vollblutanteil, Geschlecht und Alter. Dies könnte aufbauend auf dem Zuchtprogramm für das Deutsche Reitpferd realisiert werden, da hierdurch der Bedarf an qualitativ guten Pferden für den Breitensport gesichert bleibt.

Einflüsse auf einzelne Körpermaße konnten für das Geschlecht, das Geburtsjahr und den Vollblutanteil ermittelt werden. An der Tatsache, daß die Pferde aus späteren Geburtsjahren größer werden, lassen sich die verstärkten Bemühungen in der Zucht ablesen, der vermehrten Nachfrage nach größeren Pferden in den letzten Jahren gerecht zu werden.

Bezüglich des Geschlechts wird ersichtlich, daß die bevorzugten Pferde für den Dressursport Wallache sind. Die erwiesenermaßen größere Zuverlässigkeit der Wallache gegenüber Stuten und Hengsten kommt hierbei sehr stark zum Ausdruck. Hengste sind am wenigsten vertreten. Der in letzter Zeit zunehmende Trend zu Reithengsten schlägt hier noch nicht durch, da der Kastrationszwang für nicht gekörte Hengste erst 1977 aufgehoben wurde.

Besonders zu erwähnen ist, daß das Zuchtgebiet keinen Einfluß auf die Körpermaße zeigt. Hierbei wird der Einfluß des einheitlichen Zuchtziels für alle Pferdezuchtverbände sehr deutlich.

Zwischen den Körpermaßen und der Gewinnsumme bestehen keine oder nur sehr geringe Beziehungen. Da nur erfolgreiche Dressurpferde untersucht wurden, ist dies sicherlich auch eine Frage des vorselektierten Materials. Lediglich für die Beinlänge hinten ist der errechnete Wert signifikant, liegt aber im unteren Bereich. Hierdurch finden die von verschiedenen Autoren (DUSEK, 1972; BADE, 1974; MÜLLER, SCHWARK, 1977; LANGLOIS et al., 1978; VON BUTLER, 1987) ermittelten geringen Phänotyp - Leistungsbeziehungen in Reitpferdepopulationen Bestätigung.

Einen deutlichen Einfluß auf die Gewinnsumme zeigt das Alter. Dabei besitzen die älteren Pferde die höheren Gewinnsummen. Dies ist einerseits durch die höhere Anzahl der möglichen Turnierstarts, aber auch durch die zur vollständigen und sicheren Beherrschung schwierigster Dressurlektionen nötige Ausbildungszeit zu erklären.

Bezüglich der Gewinnsumme sind die Wallache den Hengsten und Stuten überlegen. Hier schlägt wiederum die größere Zuverlässigkeit der Wallache zu Buche.

Für die Eignung zum Dressurpferd ist auch der Vollblutanteil von Bedeutung. Dabei sind die Pferde zwischen 37.5% und 50% Vollblutanteil den anderen Pferden überlegen. Diese Pferde, vom Temperament her oft nicht im Umgang, zeichnen sich sehr häufig durch Persönlichkeit, schnelle Auffassungsgabe und Leistungsbereitschaft aus. Dies sind Eigenschaften, die für ein erfolgreiches Bestehen im Dressurviereck mitentscheidend sind.

Beim Zuchtgebiet lassen sich nur für die transformierte Gewinnsumme gesicherte Unterschiede nachweisen. Dabei spielt sicher auch die inhomogene Verteilung der einzelnen Pferde auf die Zuchtgebiete eine Rolle. Da für den Vollblutanteil deutliche Beziehungen zur Gewinnsumme gefunden wurden, spiegelt sich im Zuchtgebiet auch der Einsatz von Vollblütern innerhalb dieser wieder. Eine Aussage zur Gewinnsumme ist aber über die Bestimmung des Vollblutanteils aussagekräftiger.

Um bessere Aussagen über Phänotyp - Leistungsbeziehungen und Beziehungen des Alters, Zuchtgebiets und Vollblutanteils zur Leistung treffen zu können, ist es sinnvoll, weitere Daten der Turnierpferde systematisch zu erfassen. Die Anzahl der Starts pro Pferd und die Einsatzjahre des Pferdes wären hierbei hilfreich.

6 Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wurden die Körpermaße von 111 in der Kategorie A placierten Dressurpferden erfaßt und ausgewertet. Anhand der Körpermaße wurden die Dressurpferde mit 159, mindestens sechsjährigen, nicht in der Kategorie A placierten Pferden verglichen. Bei den Dressurpferden wurde weiterhin der Einfluß der Abstammung, des Vollblutanteils, des Geschlechts, des Alters und des Zuchtgebietes auf die Körpermaße und die Gewinnsumme der Pferde untersucht. In einem gesondert angelegten Versuch wurde die Meßgenauigkeit überprüft.

- Einflüsse auf das Meßergebnis haben der Meßdurchgang, die Meßperson, der Meßtag und das gemessene Pferd, wobei der weitaus größte Anteil der Varianzursachen vom Pferd bedingt ist, während der Meßdurchgang und die Meßperson daran nahezu nicht beteiligt sind.
- Die Dressurpferde sind durchschnittlich $168.89 \text{ cm} \pm 3.96 \text{ cm}$ groß, nicht überbaut und stehen im Übergangstyp vom Quadrat- zum Rechteckpferd.
Die Vergleichspferde sind durchschnittlich $166.88 \text{ cm} \pm 5.14 \text{ cm}$ groß, nicht überbaut und stehen im Übergangstyp vom Quadrat- zum Rechteckpferd.
Die beiden gemessenen Winkel (Schulterblatt- und Sprunggelenkwinkel) zeigen bei den Dressur- und Vergleichspferden nur geringe und wenig gesicherte Beziehungen zu den anderen Körpermaßen.
Bei der Widerristhöhe, Halslänge, Brustbreite, Beinlänge vorne und Beinlänge hinten, Rumpflänge, Kruppenhöhe und Hüfthöckerhöhe haben die Vergleichspferde signifikant kleinere Werte als die Dressurpferde. Bei den Röhrbeinmaßen, dem Schultergelenkwinkel und Sprunggelenkwinkel bestehen keine signifikanten Unterschiede zwischen Dressur- und Vergleichspferden.

- Bei einzelnen Körpermaßen konnten gesicherte Einflüsse für das Geschlecht, den Vollblutanteil und das Alter ermittelt werden. Das Zuchtgebiet zeigt keinen Einfluß auf die Körpermaße.
- Zwischen den Körpermaßen der Dressurpferde und deren Gewinnsumme bestehen keine oder nur sehr geringe Beziehungen.
- Dressurpferde mit einem Vollblutanteil zwischen 37.5% und 50% sind in der Gewinnsumme den anderen Dressurpferden überlegen.
- Wallache sind in der Gewinnsumme Hengsten und Stuten überlegen.
- Die Einführung eines Nucleuszuchtprogrammes für Dressur-, Spring- und Vielseitigkeitspferde wird diskutiert.

7 Summary

RELATIONS BETWEEN BODY MEASUREMENTS AND EFFICIENCY PARAMETERS OF DRESSAGE HORSES

The body measurements of 111 dressage horses, which successfully competed in category A events, and of 159 not specified riding horses were taken and compared to one another; additionally the accuracy of the measuring procedure was tested in a separate analysis. Concerning the dressage horses, also the lifetime earnings were filed. The effects of sex, age, breed and the share of thoroughbred ancestors in a 3-generation pedigree on the body measurements and the earnings were evaluated. Furtheron, the relations between the body measurements and earnings were analysed.

These analysis displayed following results:

- Single, not repeated measurings display a sufficient accuracy of the body measurements.
- The height of the withers of the dressage horses is 168.89 ± 3.96 cm, respectively 166.88 ± 5.14 cm of the riding horses. In both groups the croup is lower than the height at the withers, and the length of the body is larger than the height at the withers.
The height at the withers, of the croup, of the point of the hip, the length of the neck, of the chest, of the frontlegs resp. backlegs and of the body are all significantly larger in the dressage horse group. The length of the cannonbone and the angles of the shoulder-joint resp. hockjoint display no significant differences between the two horse groups.
- Sex, age and the share of thoroughbred ancestors display effects on some body measurements, whereas the breed do not display any effects.

- Between the body measurements and the earnings there are no or only very slight relations.
- Concerning earnings, horses with a share of thoroughbred ancestors between 37.5% and 50% are superior to all other dressage horses, and geldings are superior to stallions and mares.
- The establishment of a breeding program for special dressage horses seems to be possible and useful.

8 Literaturverzeichnis

AHLVERS, G., 1955

Die wirtschaftlichen Grundlagen des Zuchtziels der hannoverschen Warmblutzucht unter besonderer Berücksichtigung von Körperform, Gangvermögen und Fruchtbarkeit
Dissertation, Göttingen

ANGERMEIER, A., 1980

Vergleichende Untersuchungen an Pferden des arabischen Vollblutes und des Warmblutes im Haupt- und Landgestüt Marbach an der Lauter
Dissertation, München

AVERDUNK, G., FLATNITZER, F., GOTTSCHALK, A., SCHWARZ, E., 1970

Über die Genauigkeit der Messung einiger Körpermaße bei Kühen
Bayerisches Landwirtschaftliches Jahrbuch, 47: 599 - 604

BADE, B., 1974

Schätzung genetischer Parameter für Leistungsmerkmale Hannoverscher Reitpferde
Dissertation, Göttingen

BADE, B., GLODEK, P., SCHORMANN, H., 1975

Genetische Parameter für Kriterien der Nachkommenprüfung von Hengsten im Feld
Züchtungskunde, 47: 154 - 163

BORNEMANN, A., 1975

Vergleichende Untersuchungen über die Auswirkungen von Genotyp und Umwelt auf Exterieurereigenschaften ostpreußischer Warmblutpferde Traukener Abstammung in Ostpreußen und in Westdeutschland
Gemeinschaftstagung der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde und der Gesellschaft für Tierzuchtwissenschaft, Freising-Weihenstephan

BUTLER, VON, I., 1987

Ein Beitrag zu Schätzung genetischer Parameter für Exterieur- und Leistungsmerkmale beim Reitpferd

Habilitationsschrift, TU München-Weihenstephan

BUTLER, VON, I., KELNHOFER, R., PIRCHNER, F., 1986

Phänotypische Beziehungen zwischen Exterieur- und Leistungsmerkmalen bei Travern

37. Jahrestagung der Europäischen Vereinigung für Tierzucht, Budapest

BUTZ, O., HENSELER, H., SCHÖTTLER, F., 1921

Praktische Anleitung zum Messen von Pferden

Anleitungen der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde, Berlin

DUSEK, J., 1970

Dedivost exteriuru koni (Die Heritabilität des Pferdeexterieurs)

Zivocisna vyroba, 15: 197 - 203

DUSEK, J., 1974

Beitrag zum Problem der Beziehung zwischen der Höhe des Pferdes und der Bewegungsmechanik bei den Hannoveraner Hengsten

Bayerisches Landwirtschaftliches Jahrbuch, 51: 209 - 213

FORSTER, F., 1936

Der Unterschied im Exterieur bei Pferden mit arabischen und englischen Blutanteilen, mit besonderer Berücksichtigung der Rumpflänge und Masse

Züchtungskunde, 11: 147 - 152

GRUNDLER, C., 1977

Die Wiederholbarkeit der an Reitpferdefohlen im Rahmen einer Nachkommenbewertung erfaßten Exterieurmerkmale

28. Jahrestagung der Europäischen Vereinigung für Tierzucht, Brüssel

GRUNDLER, C., 1980

Aussagewert verschiedener Hilfsmerkmale zur Beurteilung des Zucht-
und Gebrauchtwertes von Warmblutpferden
Dissertation, TU München-Weihenstephan

HARING, H., 1984

Züchterische Maßnahmen in der Reitpferdezucht
In: Handbuch Pferd, BLV-Verlag, München: 26 - 48

HARING, H., 1984

Pferderassen und Zuchtgebiete
In: Handbuch Pferd, BLV-Verlag, München: 58 - 110

HENSELER, H., 1931

Messungen an Zuchtpferden auf den Wanderausstellungen der Deutschen
Landwirtschafts-Gesellschaft
Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, 382

KELNHOFER, R., 1986

Beziehungen zwischen Exterieurmerkmalen und Leistungsergebnissen
bei Trabern
Diplomarbeit, TU München-Weihenstephan

KRONACHER, C., OGRIZEK, A., 1932

Exterieur und Leistungsfähigkeit des Pferdes mit besonderer Berücksichtigung der Gliedmaßenwinkelung und Schrittlängenverhältnisse
Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie, 23: 183 - 228

KÜNZI, A., 1980

Massenanalytische und statistische Untersuchungen an Schweizer Freiberger- und Warmblutzuchtpferden
Dissertation, Bern

LANGLOIS, B., LEGAULT, C., 1977

Estimation de la valeur genetique des reproducteurs sur la base -
de leur performances individuelles ou de celles de leurs descen-
dants chez les chevaux des sport

28. Jahrestagung des Europäischen Vereinigung für Tierzucht, Brüssel

LANGLOIS, B., 1980

Estimation de la valeur genetique des chevaux de sport d'après les
sommes gagnes dans les competitions equestres francaises

Annales de Genetique, 12: 15 - 31

LANGLOIS, B., 1980

Precision et efficiate des indices de selection des chevaux de sport
en France

31. Jahrestagung der Europäischen Vereinigung für Tierzucht, München

LÖWE, H., 1948/49

Vererbung einzelner Körpermerkmale beim Pferd

Züchtungskunde, 20: 10 - 14

LUSH, J.L., COPELAND, O.C., 1930

A Study of the Accuracy of Measurements of Dairy Cattle

Journal of Agricultural Research, 41: 37 - 49

MAGNUSSON, L.-E., 1985

Studies on the Conformation and Related Traits of Standardbred
Trotters in Sweden

Swedish University of Agricultural Science, Skara

MÜLLER, J., SCHWARK, H.J., 1977

Phänotyp - Leistungsbeziehungen bei Turnierpferden und Aspekte der
züchterischen Nutzung

III. Internationales Wissenschaftliches Symposium, Leipzig

MÜLLER, J., SCHWARK, H.J., 1977

Merkmalsvarianz und genetische Bedingtheit von im Turniersport
erfaßten Leistungsmerkmalen

III. Internationales Wissenschaftliches Symposium, Leipzig

NATHUSIUS, VON, S., 1905

Messungen an Stuten, Hengsten und Gebrauchspferden

Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, 112

NATHUSIUS, VON, S., 1912

Messungen an 1460 Zuchtpferden und 590 Soldatenpferden

Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, 205

NEISSER, E., 1976

Korrelative Zusammenhänge zwischen Phänotyp und Leistung beim
Sportpferd

Archiv für Tierzucht, 19: 51 - 60

N.N., 1986

Aufgabenheft

Deutsche Reiterliche Vereinigung e.V., Warendorf

N.N., 1983

Pferdezucht in Deutschland

Deutsche Reiterliche Vereinigung e.V., Warendorf

N.N., 1976 - 1986

EDV-Turnierunterlagen

Deutsche Reiterliche Vereinigung e.V., Warendorf

N.N., 1980 - 1986

Jahrbuch Sport

Deutsche Reiterliche Vereinigung e.V., Warendorf

N.N., 1980 - 1986

Jahrbuch Zucht

Deutsche Reiterliche Vereinigung e.V., Warendorf

N.N., 1979 - 1986

Jahresbericht der Deutschen Reiterlichen Vereinigung e.V. und des
Deutschen Olympiade-Komitees für Reiterei e.V., Warendorf

N.N., 1986

Leistungsprüfungsordnung (LPO)

Deutsche Reiterliche Vereinigung e.V., Warendorf

N.N., 1986

Richtlinien für Reiten und Fahren, Band I

Deutsche Reiterliche Vereinigung e.V., Warendorf

N.N., 1987

Richtlinien für Reiten und Fahren, Band II

Deutsche Reiterliche Vereinigung e.V., Warendorf

RATTENHUBER, S., 1976

Körpermaße und Abstammung von Vielseitigkeitspferden

Dissertation, München

SASSE, L., SCHWARK, H.J., 1977

Genetische Bedingtheit von Phänotyp- und Leistungsmerkmalen aus
Feldprüfungen bei Zuchtpferden des Warmblutes

III. Internationales Wissenschaftliches Symposium, Leipzig

SCHILKE, F., 1972

Größe ist ein relativer Begriff

Sankt Georg, 12: 24 - 26

SCHMALTZ, R., 1922

Messungen und Wägungen am Pferd
Verlagsbuchhandlung R. Schoetz, Berlin

SCHWARK, H.J., SCHEIBER, L., SASSE, L., 1977

Merkmalskorrelationen bei Sportpferden
III. Internationales Wissenschaftliches Symposium, Leipzig

STAMP, H.P., 1973

Populationsgenetische Untersuchungen an Holsteiner Warmblutpferden
Dissertation, Kiel

WAGENER, H., 1934

Untersuchungen an Spitzenpferden des Spring- und Schulstalles der
Kavallerie-Schule Hannover
Deutsche Gesellschaft für Züchtungskunde, 65

WEBER, F., 1957

Die statistischen und genetischen Grundlagen von Körpermessungen
am Rind
Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie, 69: 225 - 260

WIECHERT, F., 1927

Messungen an ostpreußischen Kavalleriepferden und solchen mit besonderen Leistungen, und die Beurteilung der Leistungsfähigkeit auf Grund der mechanischen Verhältnisse
Züchtungskunde, 2: 435 - 437

WINZENRIED, H.U., 1961

Variationsstatistische Untersuchungen über Exterieurbeurteilung und Körpermessungen beim Simmentaler Fleckvieh
Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie, 75: 1 - 22

9 Anhang

Gemessene erfolgreiche Dressurpferde

Name	Zucht- gebiet	Geschlecht	Geburts- jahr	Gewinn- summe (in DM)
Chagall	Holst.	W	1978	3.355
Commodore	Holst.	W	1978	28.781
Crazy	Holst.	W	1974	8.870
Falk	Holst.	W	1971	7.455
Flair	Holst.	W	1970	51.151
Flavius	Holst.	W	1974	3.240
Fra Diavolo	Holst.	W	1976	760
Franco	Holst.	W	1974	5.560
Lonzo	Holst.	W	1975	3.916
Marmor	Holst.	H	1972	43.065
Martini	Holst.	W	1973	14.230
New Ladykiller	Holst.	W	1971	13.685
Raffaella	Holst.	S	1977	5.295
Ravello	Holst.	W	1979	1.265
Robby	Holst.	W	1975	30.260
Succeeder	Holst.	W	1978	2.635
Whisky	Holst.	W	1970	15.100
Wildfang	Holst.	W	1976	1.720
Adlatus	Han.	W	1976	11.280
Admirand	Han.	H	1974	1.675
Ambassador	Han.	W	1970	4.667

Amigo	Han.	W	1967	99.653
Aramis	Han.	W	1978	10.535
Autrequeur	Han.	H	1978	4.250
Avaletti	Han.	W	1973	2.645
Chagall 8	Han.	W	1973	8.883
Chagall 10	Han.	W	1974	6.284
Chagall 15	Han.	W	1975	56.500
Charmeur	Han.	W	1978	14.455
Cortino	Han.	W	1977	28.930
Credo	Han.	W	1971	900
Dahlwitz	Han.	W	1973	12.238
De Wet	Han.	W	1975	7.355
Express	Han.	W	1972	8.565
Furioso	Han.	H	1976	1.380
Gardess	Han.	S	1975	4.155
Gitarno	Han.	W	1977	2.450
Granat	Han.	W	1976	1.520
Lordo	Han.	W	1979	5.064
Louis Armstrong	Han.	W	1978	3.110
Meister F	Han.	W	1968	6.439
Mon Petit	Han.	W	1974	6.945
Montabella	Han.	S	1976	3.820
Palermo	Han.	W	1974	12.487
Puschkin	Han.	W	1976	9.920
Rex The Blacky	Han.	W	1974	70.070
Sinfonie	Han.	S	1976	1.355
Venedig	Han.	S	1975	2.694
Waldenfels	Han.	W	1971	1.270
Walthari	Han.	W	1975	5.687
Waskant	Han.	W	1977	3.684
Wayong	Han.	W	1975	6.990
Weingart	Han.	W	1976	16.549
Wong	Han.	W	1975	9.156

Amitie	Oldenb.	S	1975	3.901
Bonaparte	Oldenb.	H	1978	1.375
Fundus	Oldenb.	H	1971	5.057
Frohsinn	Oldenb.	W	1973	4.215
Ikarus	Oldenb.	W	1973	6.198
Marschall	Oldenb.	H	1972	33.205
Monticello	Oldenb.	W	1975	18.125
Pascha	Oldenb.	W	1978	4.749
Piccadilly	Oldenb.	W	1977	3.810
Puschkin	Oldenb.	H	1974	2.340
Veto	Oldenb.	W	1978	3.354
Ahlerich	Westf.	W	1971	215.009
Dacapo	Westf.	W	1973	20.782
Daktarie	Westf.	W	1971	16.290
Entertainer	Westf.	W	1978	23.650
Erek	Westf.	W	1976	8.995
Flair	Westf.	S	1975	45.111
Frisco	Westf.	W	1976	10.857
Gajus	Westf.	W	1976	5.372
Malte	Westf.	W	1975	38.310
Milano	Westf.	W	1977	1.610
Paquito	Westf.	W	1968	117.053
Pascal	Westf.	W	1975	16.955
Romadur	Westf.	W	1975	6.053
Taifun	Westf.	W	1973	57.523
Parlando	Rheinl.	W	1976	21.663
Ravello	Rheinl.	W	1974	13.805
Refino	Rheinl.	W	1976	2.805
Romanze	Rheinl.	S	1975	10.355
Furiosa	Hessen	S	1977	10.855
Lasix	Hessen	W	1977	2.320

Lunik	Hessen	W	1972	10.692
Nektar	Hessen	W	1976	7.350
Menuett	Bayern	W	1975	985
Carobube	Trak.	W	1976	1.475
Hirtentraum	Trak.	W	1967	91.107
Kaiserwalzer	Trak.	W	1973	4.904
Paros	Trak.	W	1979	1.240
Pia	Trak	S	1977	8.665
Stettin	Trak.	H	1972	13.335
Tropenwind	Trak.	W	1970	4.345
Don Benito	Ausl.	W	1974	600
Emerson	Ausl.	W	1973	1.790
Fluks	Ausl.	W	1977	2.540
Giliap	Ausl.	W	1975	9.645
Hakim	Ausl.	W	1975	14.450
Hurricane	Ausl.	H	1966	28.452
In Petto	Ausl.	W	1977	2.940
Mangan	Ausl.	W	1976	3.295
Merano	Ausl.	W	1973	3.855
Natalie	Ausl.	S	1972	26.108
Pascal	Ausl.	W	1974	148.098
Pirouette	Ausl.	S	1969	11.330
Radames	Ausl.	H	1976	2.270
Ringo	Ausl.	W	1975	1.220
Sonny Boy	Ausl.	W	1976	19.395
Veracruz	Ausl.	S	1970	52.534

LEBENS LAUF

Gunnar Johannes Burczyk

geboren am 22. November 1956 in Bamberg

Eltern: Heinz-Georg Burczyk, Diplomingenieur (FH)

Marianne Burczyk, geb. Schumm

Familienstand: Verheiratet mit Claudia Mummer-Burczyk, geb. Mummer;

1 Kind

1963 - 1967: Besuch der Volksschule Gaustadt

1967 - 1977: Besuch des Dientzenhofer Gymnasiums, Bamberg

24. Juni 1977: Allgemeine Hochschulreife

1977 - 1978: Grundwehrdienst bei der Bundeswehr

1978 - 1979: Einjähriges landwirtschaftliches Praktikum

1979 - 1983: Studium der Agrarwissenschaft an der TU München-Weihenstephan

27. Oktober 1983: Diplomhauptprüfung zum Diplomagraringenieur

1983 - 1987: Studium der Veterinärmedizin an der Ludwig-Maximilians-Universität München

29. August 1987: Staatsexamen

01. Dezember 1987: Approbation als Tierarzt

seit Januar 1985: Doktorand am Institut für Tierzucht und Tierhygiene der Ludwig-Maximilians-Universität München

Februar bis

Dezember 1988: Assistenztierarzt an der Tierärztlichen Klinik für Pferde, Dr. Vornberger, in Speikern

seit Januar 1989: Assistenztierarzt an der Tier- und Pferdeklunik Bad Niedernau, Dr. Leistner, in Rottenburg

DANKSAGUNG

Herrn Professor Dr. H. Kräußlich möchte ich herzlich für die Überlassung des Themas und die großzügige Unterstützung danken.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Dr. Ö. Katona für die Betreuung und verständnisvolle Beratung bei der Anfertigung der Arbeit.

Weiterhin bedanke ich mich bei Herrn Stanglmeier für die Hilfe bei der Auswertung der Maßangaben.

Zu Dank verpflichtet bin ich Herrn Dr. H. Haring und den Mitarbeitern der Deutschen Reiterlichen Vereinigung, den Zuchtleitern und Mitarbeitern der Deutschen Pferdezuchtverbände und den Pferdebesitzern und Reitern, die ihre Pferde für die Messungen zur Verfügung stellten.

